Digitized by the Internet Archive
in 2014

http://archive.org/details/mitteilungen0910geog

P
Geogr
G

Mitteilungen

der

Geographischen Gesellschaft in München

Neunter Band

(Fortsetzung der „Jahresberichte der Geogr. Gesellschaft in München".)

Herausgegeben

im Auftrage des Vorstandes von

Dr. L. Distel und Dr. H. Rüdiger.

Mit 12 Tafeln, 1 Karte, 1 Tabelle, 17 Abbildungen und Skizzen im Text und einem Bilde.

München 1914
Kommissionsverlag: J. Lindauersche Univers.-Buchhandlung
(Schöpping)

G
13
G382
Bd. 9-10

613206
4.7.55

K. B. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Junge & Sohn, Erlangen.

Inhalt

des neunten Bandes.

Seite

Haushofer, K.: Der deutsche Anteil an der geographischen Erschließung Japans. (Mit 2 Taf.) 1

Hagen, H. B.: Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebietes zu Afrika. Teil I . 111

Jessen, O.: Morphologische Beobachtungen an den Dünen von Amrum, Sylt und Röm. (Mit einer morphol. Karte der Dünen von Listland, 7 Tafeln und 8 Abbildungen im Text) 247

Fels, E.: Der heutige Stand der Kenntnisse über die bayerischen Seen 375

Herr, K.: Der Nürnberger Talkessel und seine Entstehung. (Mit 5 Textskizzen) 401

Mylius, H.: Berge von scheinbar ostfremder Herkunft in den bayerischen Alpen. (Mit 3 Tafeln) 435

Merzbacher, G.: Peter Petrowitsch Semenow Tian-Schanski † (Mit 1 Bild) 479

Maull, O.: Vorläufiger Bericht über eine Studienreise durch den Peloponnes und Mittelgriechenland 488

Der 19. Deutsche Geographentag, Pfingsten 1914, zu Straßburg i. Els. . 495

Geographische Nachrichten 222, 365

Grönlanddurchquerungen von A. de Quervain, Koch-Wegener und Rasmussen 222

Die diluviale Vereisung asiatischer Hochgebirge 224

Geographische Studienreisen von L. Distel, K. Carnier u. O. Maull 365

Bericht über die Vorträge der Saison 1913/14 502

Jahresbericht für 1913—14 518

Rechnungsablage für 1913 520

Bücherbesprechungen und Anzeigen (Referenten: K. Haushofer, F. Heim, L. Koegel, W. Krämer, K. Leuchs, F. Levy, O. Maull 226, 367, 522

Der deutsche Anteil an der geographischen Erschliefsung Japans und des Subjapanischen Erdraums, und deren Förderung durch den Einflufs von Krieg und Wehrpolitik.

Von Major Karl Haushofer.

„Vater ist Allem der Krieg.“ Auch eine den gewaltsamen Entwicklungen eher abgeneigte Zeit wird das von Heraklit aufgestellte Axiom doch gelten lassen müssen, wenn auch etwa mit den Einschränkungen, die ihm Burckhardt in seinen Weltgeschichtlichen Betrachtungen zieht. Seine Geltung aber bedarf gerade auf wissenschaftlichem Boden beständiger Verteidigung: eine Aufgabe, die zwanglos dem wissenschaftlich arbeitenden Soldaten zufällt, der das Bedürfnis fühlt, die befruchtende Kraft seines Existenzmotivs auch über dessen eigentlichen Wirkungsbereich hinaus zu rechtfertigen, und damit seine eigene kostspielige Bereithaltung auch in Friedenszeiten. Einem Soldaten, der natürlich das wissenschaftliche Arbeitsfeld der Geographie von einem militärgeographischen Eingang her betritt, lag es deshalb nahe, als Eintrittslegitimation zunächst die Geltung von Heraklits Axiom auch für dieses Gebiet erweisen zu wollen. Bestimmend für die Wahl des Erdraums, der den Untersuchungen zur Grundlage diente, war ein zweijähriges Kommando zur japanischen Armee und die daraus entspringende Notwendigkeit, sich reisend und beobachtend im ganzen erweiterten japanischen Reiche umherzutreiben. Aus der so erworbenen Kenntnis von Sprache, Land und Leuten erwuchs die als Voraussetzung nötige Vertrautheit mit diesem Erdraum, der sonst gerade der deutschen binnenländischen wissenschaftlichen Betrachtung seitab liegt und doch besonders überzeugendes Beobachtungsmaterial bietet. Könnte bei der Durchführung zugleich symbolisch die Berechtigung der eigenen Arbeit auf doppeltem Gebiete dargetan werden, so verbände sich mit dem angestrebten sachlichen ein seit Jahren ersehntes persönliches Ziel.

Der gewählte Beobachtungsgegenstand: „Japan und die subjapanische Einflußzone" fordert schon wegen seines Umfanges gebieterisch Einschränkung in doppelter Hinsicht: es galt, das zu untersuchende Stück Erde räumlich richtig, die Beobachtung an ihm zeitlich richtig zu begrenzen.

Bei der räumlichen Begrenzung ergab sich als erste Schwierigkeit, daß zwar die Grenzen des geographischen Begriffs Alt-Japan fast unbestreitbar sind, aber erbittert umstritten, und zwar nicht nur wissenschaftlich oder wirtschaftlich, die Grenzen der subjapanischen Einflußzone: eines Begriffs, dessen anerkannte Einführung in die geographische Terminologie gleichwohl eine Bereicherung sein würde. Freilich würde sie auch ein folgenschweres Zugeständnis der Wissenschaft der weißen Rasse an Propagandaziele bedeuten, die ihrem Einfluß sonst vielfach feindlich, mindestens abträglich gegenüberstehen. Politisch aber hat man schon gelernt, sich damit abzufinden, wenn auch mit Widerstreben; und nur wenn die Wissenschaft das Unvermeidliche bald tut, wird auch sie es noch mit Würde tun können.

Die Grenzen der subjapanischen Einflußzone scheinen nach Norden und Westen insofern leicht zu ziehen; als sie mit der Ausdehnungsmüdigkeit der japanischen Rasse in beiden Richtungen zusammenfallen, das heißt, mit der Grenze der Auswanderung, so weit sie der Masse des Volkes wünschenswert scheint, die ziemlich genau mit der jetzigen politischen Einflußgrenze im Norden von Korea und am Fuß des mandschurischen Glazis zusammenfällt. Bezeichnend genug für heutige verkehrsgeographische Verhältnisse und die Art, wie in der asiatischen Außenpolitik Eisenbahnen auch territorial als Machtwerkzeuge erscheinen, ist diese Grenze nicht etwa unmittelbar orographisch oder hydrographisch angelegt, sondern durch eine bereits festgelegte und eine andere, im Ausbau begriffene autonome Eisenbahnzone anthropogeographisch aus fremdem Volkstum herausgeschnitten (Port Artur-Mukden-Tschangtschun-Kirin-Nordkorea). Ihr vorgelagert ist ein neutrales Vorland, das nördlich eine gleichartige russische Eisenbahnzone, westlich das noch dem internationalen Wettbewerb offene Liauhotal abschließt. Ein stillschweigendes Abkommen mit Rußland hat diese Grenzen sanktioniert (44° nördl. Breite und 116° östl. Länge). Aber wenn auch ihre Einzelheiten durch die Bedürfnisse der Bahnlinienführung willkürlich

festgelegt scheinen, als heute hierhin, morgen dorthin durch Verträge zu schiebende, rein politische Linien, so liegt ihnen doch bei der entscheidenden Frage der Rassenabgrenzung eine genetische Rechtfertigung zugrunde, die geologisch, morphologisch und klimatologisch ganz ebenso, wie anthropogeographisch nachgewiesen werden könnte.

Das Ziel einer solchen Abgrenzungsuntersuchung (die gleichsam die tiefer liegende wissenschaftliche Berechtigung scheinbar äußerlich begründeter Machtverschiebungen darzutun hätte) wäre: die Zonen herauszuschälen, innerhalb deren sich jeweils der von Süden und Osten wirkende, ozeanische, pazifische Einfluß mit dem von Norden und Westen ausstrahlenden kontinentalen des Angaralandes (Sueß) ausgleicht, von denen ab der eine oder der andere dauernd zu überwiegen beginnt: also die Grenzstreifen, als welche wir, diese an Ort und Stelle gewonnene Überzeugung vorwegnehmend, das Liauhotal und das mittlere Sungarigebiet bezeichnen möchten. Die Ausgangspunkte dafür finden sich vorgezeichnet in Sueß, Antlitz der Erde, III. Band, erste Hälfte, in der Schlußdarstellung des IV. Abschnitts: Peripherische Bildungen im Osten des Scheitels (L. N. 1). Lit. Nachweis S. 100

Hier findet sich zunächst betont (S. 167) die scharfe morphologische Trennung der Mandschurei zwischen der Ebene im Nordwesten, in die nur das Übergangsgebiet des westlichen Sungaribuges weit hinausgreift, und dem Bergland im Osten und Südosten. Zweifellos zeigt der Augenschein, daß die Ebene, die vom Sungari weg gegen den Chingan und das mongolische Hochland durchritten und durchfahren werden muß, in ihren wesentlichen Zügen den kontinentalen Gebieten zugehört, wie das Bergland zwischen der Bahn Charbin-Mukden-Port Artur und der koreanischen Grenze noch den ozeanischen; aber wo liegen die Grenzzonen? Lassen sie sich scharf ziehen, oder zeigen sie verschwommene Übergänge?

Auch für diese Fragen sind Antworten angedeutet: vom Süden beginnend, weist eine wichtige Angabe von Richthofen auf den Westrand des Tales von Mukden; Beobachtungen von Anert und Cholnoky zeigen die von der NO.-Streichrichtung abweichenden ost-westlichen Falten archaischer Felsarten von der Umgegend von Changtschun bis gegen den Chankasee, durch das obere Quellgebiet des Sungari mit seinen ausgedehnten

jüngeren Laven, die erst an der Straße von Kirin nach Mukden enden.

Freilich „erstrecken sich die Grundlinien des Baues von Innerasien auch auf die benachbarten Teile des pazifischen Ozeans", aber zwischen den ozeanischen Inselbögen und dem „stetigen" Festlandreservat des Angaralandes drängen geologisch und klimatisch bedingte Provinzen nach ihrer natürlichen Unterabgrenzung, die willkürlich rein politisch zusammengeballt waren und nun nach ihren physischen Verschiedenheiten auseinanderfallen möchten.

„Die Sachlage ändert sich, sobald man westlich vom Liau aus den gefalteten Gebieten der Küstenländer und der Mandschurei in das Tafelland von NO.-China eintritt . . ." (S. 189). „Mit der Annäherung an den pazifischen Ozean werden mesozoische Meeresablagerungen erreicht"; beide Äußerungen eröffnen genauere Abgrenzungsmöglichkeiten, denen sich der näher und in helleres Licht gerückte Erdraum nicht mehr lange entziehen kann und will, und führen darauf hin, daß wir die Grenzzonen im Liautal auf der einen, im Sungarital auf der andern Seite suchen und finden werden; sie beweisen, daß in der anthropogeographischen Zersetzung, welche die mandschurische Masse gegenwärtig erfährt, mehr genetische Logik steckt, als in den ohnmächtigen Versuchen, sie zusammenzuhalten, innere Berechtigung.

Weit mehr Aufmerksamkeit, als diese Versuche, Unhaltbares zu halten, verdienen vom geographischen Standpunkt die Anomalien, die eine Konkordanz zwischen morphologischer und politischer Grenzführung bedrohen, (aber nicht erst seit heute, oder 1894): Korea und die Küstenprovinz mit Wladiwostok. Korea hat sein Stigma als Anomalie von keinem geringeren als Richthofen erhalten (L. N. 2); Wladiwostok sich als solche durch den Kontrast seines Namens mit seiner gegenwärtigen Bedeutung, seine Geschichte und seine Rolle im Kriege ausgewiesen, in der es die Umkehrung der Aufgabe einer Festung demonstriert und zwei bis drei eigene Armeekorps, überlegene eigene Flottenteile, zahlreiche höhere Stäbe und einen ungeheuren Kriegsmittelaufwand gegenüber einem japanischen Kreuzergeschwader dauernd festgehalten und zur Untätigkeit bewogen hat: so bewies es deutlich, daß es mit seiner näheren Umgebung genetisch zum

Stillen Ozean und den dort bodenständigen Mächten gehörte und von den anderen mit äußerer Gewalt mühsam von seiner natürlichen Affinität zurückgehalten werden mußte.

Korea aber, diese seltsame Landbrücke, mit ihren uralten Gebirgen, ihren kontinentalen Zügen trotz aller Meerumspülung, wer könnte sie und ihren morphologischen Charakter, so wie ihr anthropogeographisches Schicksal treffender zeichnen, als es eben Richthofen mit seiner Abstempelung als „Anomalie" getan hat, womit ihr Los in der Idee vorgezeichnet ist: Spielball und Puffer zwischen festländischen und ozeanischen Mächten zu sein, aber zuletzt von dem in seiner ganzen näheren Umgebung vorwaltenden, ozeanischen Element überwunden und aufgenommen zu werden.

Wenn hier alle diese Anhaltspunkte nur gestreift, nicht weiter verfolgt werden, mit Ausnahme der anthropogeographischen Verhältnisse, so ist es, weil diese dem Offizier besonders zugänglich waren und durch eigene Beobachtung, wie sachkundige Information ergänzt wurden. Nur an einer Stelle von Sueß möchte ich nicht vorübergehen, worin die geologische Vergangenheit der Grenzräume wie mit einem Blitzlicht erhellt wird, da ich sie aus dem Augenschein als besonders aufschlußgebend bekräftigen muß: „ein weites Festland, oftmals bedeckt von erstaunlich großen Flächen süßen Wassers." Es ist beinahe notwendig, daß man inmitten der von Hochwasser bedrohten, unendlich scheinenden asiatischen Flächen gestanden und ihre Ströme befahren habe, um sich ein Bild davon machen zu können, welche erstaunlich großen Flächen auch heute auf lange Zeiträume der Überflutung ausgesetzt sind und um welche massenhaften Wirkungen es sich dabei handelt. Unsere heimischen Eindrücke, auch wohl die von einer empfindlicheren öffentlichen Meinung schon als Katastrophen hingestellten, versagen hier, wie auch bei der Vorstellung von Erdbeben, Vulkanausbrüchen, Sturm- und Flutwellenerscheinungen angesichts der ostasiatischen Wirklichkeit.

In südlicher und östlicher Richtung sind für den subjapanischen Erdraum so deutliche Grenzen, wie gegen Norden und Westen, nicht zu finden: in beiden Richtungen liegt weithin insulares Übergangsgebiet, von dem nur ausgesagt werden kann, daß heute sicherlich innerhalb des Grenzmarkschattens Hawaii

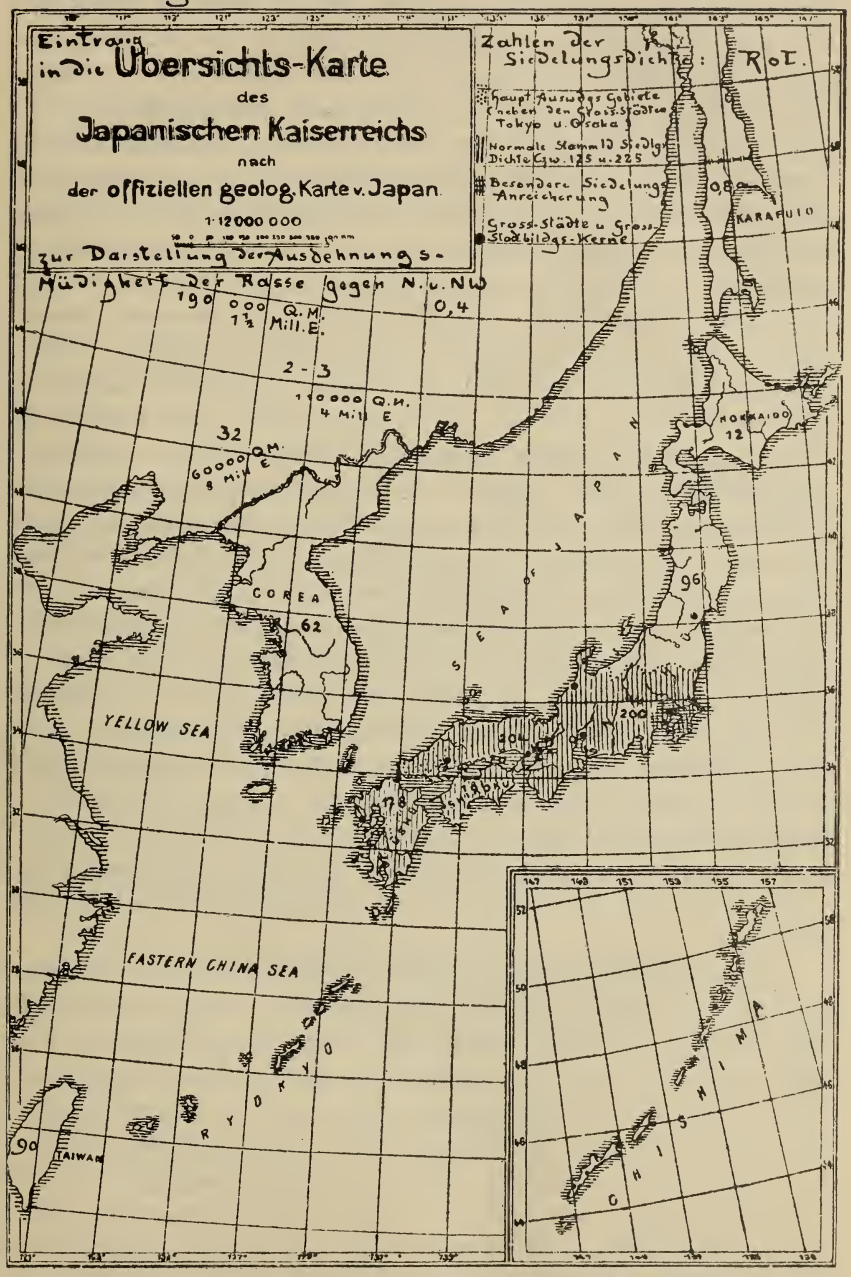
im Osten und die Philippinen im Süden liegen; denn weit mehr, als etwa heute in den Balkanentwicklungen das natürliche Gewicht der slavischen Großmacht sichtbar wird, ist jede anthropogeographisch erfaßbare Bewegung politischer oder wirtschaftlicher Natur auf beiden Inselgruppen von der Stellung Japans zu ihr überschattet, obwohl sich beide im Besitze einer in Machtfragen sonst nicht ängstlichen Großmacht befinden. Gerade die nordamerikanische Literatur über den Kolonialbesitz in Ostasien (L. N. 3 und 4) gibt dafür unfreiwilliges Zeugnis.

Die eigenartige Gestaltung der subjapanischen Einflußzone ist in der japanischen Rassenbildung begründet. Das vielseitig begabte Mischvolk, im wesentlichen aus drei verschiedenen Zuflüssen entstanden, in der feudalen Abgeschlossenheit des Tokugawazeitalters zu einer vollendeten Rasseneinheit durchgeschweißt, ist zwar freilich mongolenverwandt und vielleicht dem Volumen nach mit mehr Bestandteilen im Ainoelement verwurzelt, als es jetzt Wort haben will; aber es verdankt seinen richtunggebenden Einschlag, die Stärke des Temperaments, die künstlerische Eigenart in Leidenschaft und Erschlaffung, das Beste und das Schlimmste, das anthropogeographisch, völkerpsychologisch Entscheidende dem Südvolkzustrom aus den malaiischen Meeren her.

Wie sehr im subjapanischen Erdraum ein See- und Südvolk sich seine wesensgemäßen Grenzen sucht und mit klarem Instinkt seine nördlichen und westlichen Schranken erkennt, habe ich in gedrängter Form in einer Textskizze (I) der Siedelungsdichte im japanischen Reich und ihrer Abnahme gegen Nordwesten darzustellen versucht.

Skizze I.

Aus der Textskizze I geht hervor, wie die Einwohnerzahl von 200 bis 204 Köpfen auf den qkm in Mittel- und Westhonshu in nördlicher Richtung auf eine Besiedelungsdichte von 96 für Nordhonshu, 12 für den Hokkaido, 0,8 für Karafuto-Sachalin absinkt, in nordwestlicher Richtung auf 62 für Korea, 32 für die Südmandschurei, 2—3 für die mittlere und nördliche bis zu den 0,4 des Amurlandes. Von den Südinseln aber trägt die fruchtbarste, am meisten ozeanische und am wenigsten städtebildende, Shikoku, eine Siedelungsdichte von 181, Kiushu 178. Formosa und die Pescatoren über 90 Einwohner auf den qkm.



(Als Text-Skizze I zu S. 6)

Der Versuch, aus ganz Honshu eine Siedelungsdichte von 165, aus dem ganzen Stammreiche (Hauptinseln mit Hokkaido) eine solche von 130 zu konstruieren, wie es die sonst so verdienstvolle Arbeit von Dr. E. Grünfeld über die japanische Auswanderung tut (L.N. 5), hat deshalb nur problematischen Wert, weil der Zuschlag von Nordhonshu und Hokkaido für alle Auswanderungs- und Übervölkerungsfragen das Bild verwirren mag. Die richtige Gruppierung zur Erkenntnis der Rasseneingewöhnung in ihrem Erdraum ist wohl: 1. Zusammenfassung von Mittel- und Westhonshu mit Shikoku und Kiushu als Stammgebiet des alten Reichs und Nährboden der rezenten Rassenbildung, mit einer 200 sich nähernden Siedelungsdichte, weil bei Honshu besonders angereicherte Räume, wie Tokyo-Kanagawa-Saitama-Chiba im Kwanto, dann Kyoto-Osaka und Umgebung, als die normale Dichte wesentlich übersteigend, besonders angeschlagen werden müssen. 2. Des ältesten Kolonialgebiets, Nordhonshu, das zu Japan in ähnlichem Verhältnis steht, wie etwa die östlichen Urstromprovinzen und Teile der baltischen Seenplatte zu Deutschland, und eine Siedelungsdichte von 96 erreicht, mit dem Japan rassenmischungsverwandten Formosa, dessen Siedelungsdichte ungefähr 90 beträgt, da beide ohne instinktiven Widerstand von den Stammländern aus aufgesucht und besiedelt werden. 3. Der Nordgebiete, mit zögernd, nicht ohne Staatshilfe und Nachschub angetretener Besiedelung, Hokkaido (12) und Karafuto (0,8), endlich 4. des in vielen Richtungen heterogenen, wie wir wissen, von Richthofen als Anomalie bezeichneten Festlandbesitzes, mit einer Siedelungsdichte von 62, die rasch gegen Nordwesten absinkt auf 32 der Südmandschurei.

Bei dieser Gruppierung werden wir für Kiushu, wo besonders angereicherte Räume fehlen, aber die für normal zu haltende Bodennutzung erreicht scheint, die Bevölkerungsdichte von Holland finden, und damit eine durchaus annehmbare Grundlage zu Vergleichen für das der Rasse gemäße und von ihr bevorzugte Siedelungsland und die Dichte, die sie auf solchem, ihr erwünschten Siedelungsgebiet einnimmt: ein überzeugender Beweis für die Ablehnung des kälteren, kontinentalen, seeferneren, auch in tausendjährigen Anpassungsversuchen nicht durch Assimilation zu erwerbenden Gebietes durch die Rasse.

Aus dieser instinktmäßigen Ablehnung ist nun ein bewußter Drang nach Süden und Südosten geworden, den ich aus den Zeugnissen der öffentlichen Meinung in meinem Buch „Dai Nihon", Kap. XVII und XVIII L. N. 6) zu belegen versucht habe im Gegensatz stehend zu der Verfolgung einer Linie des schwächsten Widerstandes auf dem Festland durch die mehr konservativen Regierungen Japans. Es sind gerade die Machtfragen des letzten Jahrzehnts gewesen, nicht zuletzt die rassentechnischen Reibungen mit der großen nordamerikanischen Republik, wodurch diese Erscheinungen in Forschung und Literatur immer mehr hervorgetreten sind, so daß auch sie zuletzt zur wissenschaftlichen Lösung des umstrittenen, japanischen Rassenproblems beitragen, und damit zur richtigen Abgrenzung der davon berührten Räume.

Einen Beweis dafür, wie bedauerlich fern es uns aber in Deutschland trotzdem immer noch liegt, auch bei umfassenden Studien das ostasiatische Inselreich mit heranzuziehen, auch wo es als klassisches Schulbeispiel dienen könnte, liefert eine Arbeit, wie die „Rückblicke auf die Ergebnisse der Rassenmischung in verschiedenen Ländern" von Prof. Dr. Gustav Fritsch (L. N. 7, Petermanns Mittlg. April 1913). Darin ist das Problem nach großen, souveränen Gesichtspunkten entschieden, aber die eigenartigen japanischen Verhältnisse sind gar nicht berührt, die doch Wasser auf die Mühle des Verfassers gewesen wären; vermutlich, weil man in Deutschland leichter aufmerksame Leser für winzige Balkan- und Afrikafragen findet, als für große ostasiatische, die auf Jahrhunderte das gegenseitige Verhältnis der Weltmächte beeinflussen.

In einer auf so gedrängten Rahmen beschränkten Arbeit, wie die vorliegende, mußten einige Hauptmerkmale genügen, um die Beweise für die Berechtigung ihrer räumlichen Umgrenzung des gewählten Problems zu erbringen, und ich glaubte, solche vornehmlich in der Selbsterkenntnis der Rasse von natürlichen Schranken und natürlicher Ausdehnungsgunst zu finden. Man könnte die Behauptung als willkürlich ablehnen, daß die nordwestliche Expansionsgrenze der Rasse bereits durch ihre Ausdehnungsmüdigkeit in dieser Richtung anthropogeographisch abschließend gezogen sei, und auf die kolonialrussische Panikliteratur hinweisen (L. N. 8). Russische Kreise, durch die Über-

raschungen des Feldzugs mißtrauisch geworden, erörtern in der Tat die Möglichkeit einer Eroberung Ostasiens bis zum Baikalsee durch eine Verbindung ostasiatischer Mächte unter zielbewußter Führung, in nicht allzu ferner Zeit, und eines Zurückdrängens der weißen Rasse vom westpazifischen Ufer; eine solche Möglichkeit besteht an sich, einem etwa im Westen gebundenen Rußland gegenüber, angesichts der unvollkommenen Besiedelung der weiten Räume und der wirtschaftlichen Unterwertigkeit von Russen, aber auch Japanern, sobald die Staatshilfe aussetzt, dem Chinesen gegenüber; man ist sich jedoch in Japan klar darüber, daß sie einen Rückschlag zugunsten der Chinesen, niemals zugunsten der Japaner bedeuten würde. Überzeugender, als die früheren japanischen Minister und hervorragenden Volksvertreter Graf Okuma und Yukio Ozaki es taten, läßt sich dieser Gedanke hier nicht ausdrücken. Ich gebe das Wesentliche aus ihren Gedankenreihen deshalb im Wortlaut: (L. N. 9) „. . . Eines ist sicher, und das ist, daß unser Volk niemals in größeren Massen sich in kalten Gegenden niederlassen wird. Deshalb das Scheitern der Regierungsversuche, den Hokkaido zu kolonisieren . . .“ „Seit Urzeiten hat unser Volk Abneigung gegen kalte Länder gezeigt, und über vierzig Jahre haben wir vergeblich versucht, Menschen in den Hokkaido zu bringen. Die Länder, die uns taugen, sind die Inseln der Südsee, Nord- und Südamerika und Südafrika; und vor allem auf den Südseeinseln müßte unsere Regierung Raum für Ansiedlung unserer arbeitenden Klassen schaffen . . .“

Im Anschluß an diese, unzweifelhaft von einem starken Strome der öffentlichen Meinung getragenen Äußerungen sollen nur noch zwei kurze Beweise für die zutreffende Vermarkung der südöstlichen Grenzpunkte gegeben werden:

Die Arbeiterfrage auf Hawaii ist ohne japanische Quellen wirtschaftsgeographisch gar nicht zu verstehen und doch entscheidend für die anthropogeographische Zukunft der Inselgruppe.

Was aber die geographische Kenntnis der Philippinen betrifft, so zeigt eine Stunde mündlicher Aussprache mit Kennern der Inseln aus den verschiedenen beteiligten Großmächten (und diese Feststellung muß wegen ihres heiklen Charakters ohne Quellenangabe auf Treu und Glauben genommen werden), daß nicht nur im Stabe fast jeder besseren japanischen Zeitung, son-

dern namentlich bei japanischen Verwaltungsbeamten und Offizieren größere Vertrautheit mit den Problemen der Inseln herrscht, ja mehr topographische Kenntnis, als in den besten amerikanischen Werken darüber . . . und viel mehr Ziel- und Zukunftssicherheit.

Eine zeitliche Beschränkung für die Ziele der Arbeit war durch die Fülle des Stoffes erzwungen; sie ergab sich in Bezug auf das Kartenbild des Erdraums aber auch, weil hier bis zum Beginn des neunzehnten Jahrhunderts durch den Atlas von Graf Teleki über die Entwicklung des Kartenbildes der japanischen Inselgruppe (L. N. 10) eine Lösungsunterlage gegeben ist, von der nach vorwärts weiter zu arbeiten war. Abgesehen von der gebotenen, geschichtlichen Einleitung deckte sich der Zeitrahmen zwanglos mit der Meijiära, dem Zeitalter der Erschließung, der Aufklärung in Japan (1868—1912), die mit der Regierung des Kaisers Mutsuhito (der unter dem Namen Meiji Tenno fortlebt) zusammenfällt, in dessen Persönlichkeit eine fernere Zukunft wohl die eigenartigste und originalste, wenn auch nicht originellste Herrschergestalt unseres Zeitalters erblicken wird.

Eine solche zeitliche Einschränkung war um so eher genetisch, ohne organische Vergewaltigung des Stoffes durchzuführen, als wir für das Eintreten Japans in das Weltbild Europas Perioden grundverschiedener Beziehungen zu verzeichnen haben, die durch wenige Jahreszahlen scharf markiert sind.

II.

Vorgeschichte der geographischen Erschließung Japans von ihren Anfängen bis zur Verschmelzung einheimischer Landeskunde mit europäischer Durchdringung durch Siebold.

Bei der geographischen Erschließung Japans (L. N. 11. 12. 13. 14) haben wir es zunächst mit einer Zeit zu tun, in der die Kenntnis vom Dasein der ganzen subjapanischen Zone, der ostasiatischen Inselbögen, völlig verschleiert war, nicht über chinesische Wissenschaft hinaus drang: erst spät, im zehnten Jahrhundert wird auf dem Wege über die Araber der Name nach Westen getragen, allerdings in der entstellten Form „Al Nafun“ des Ikhwan al Safa. Ein sagenhafter Name! So blieb es bis zum Scheitern der wuchtigsten festländischen Unternehmung

gegen die Unabhängigkeit der in geschichtlicher Zeit niemals von einem Feinde überwundenen Inseln.

Die erste Kenntnis von einigem Wert verdankt der Westen dann den Eroberungsversuchen Kublai Khans, von dessen Hof uns Marco Polo (L. N. 15) das dürftige Nachrichtenmaterial vermittelt, das die Flotten- und Heerführer über den Gegenstand ihres Angriffs zu sammeln vermocht hatten. Damit wird für die Entwicklung des landeskundlichen Bildes von Japan in Europa eine Zeitperiode eingeleitet, die man füglich die des Urteils nach dem Hörensagen nennen kann. Sie währt von den ersten Berichten des Marco Polo, die sehr langsam durchdringen, bis zur Landung der portugiesischen Abenteurer um 1542. Die Expedition Kublais, der Marco Polo sein Wissen dankt, wurde nach vorhergegangenen vergeblichen Unternehmungen zwischen 1268 und 1271 im großen Stil mit 300 Schiffen und 15000 Mann wiederholt, aber die Transportflotte ward bei der japanischen Wächterinsel Tsushima geschlagen.

Die letzte, größte Anstrengung, mit einem Landungskorps von angeblich 100000 Mann, folgte 1280. Die Streitkräfte wurden zum Teil das Opfer eines Taifuns und der Uneinigkeit ihrer Führer, zum Teil gelangten sie an Land, wo sie von den Japanern vernichtet wurden: 30000 Gefangene, die Mongolen, sollen in Hakata-Fukuoka hingerichtet, die bei der Flotte befindlichen Südchinesen und Koreaner zu Sklaven gemacht worden sein. Einen weiteren Versuch vereitelte 1283 der Widerstand der chinesischen Seeleute des Großkhans: an der nachlassenden Spannkraft seines Reichs bewahrheitete sich bereits das alte Wort „China ist ein Meer, das alle Flüsse salzig macht, die sich hinein ergießen“ (zitiert nach L. N. 15). Alles weitere Nachrichtenspiel über das Sonnenaufgangsland (Dschi-pen-kuë, in der Lautfassung des venetianischen Dialekts Zipangu oder Zipangri), das auf der so gangbaren Straße durch die toleranten und verkehrsfreundlichen Mongolenreiche Europa hätte erreichen können, war fortan an der Quelle abgeschnitten.

Lange blieb die Erfahrung der Mongolenzeit für den Westen die einzige Kunde über Japan; dann folgte eine südjapanische Seeräuberperiode, in der die Taten der abenteuerlustigen Kiushuleute, vor allem des seetüchtigen Satumastammes (der heute noch die japanische Marine monopolisiert) über die Küsten der

erschreckten Yangtseprovinzen und Kwantungs weg ebenso sagenhaft gegen Westen drangen, wie sich der vergoldete Holzpavillon des Kinkakuji (1397) als Prachtbau, als „goldenes Haus“ des japanischen Kaisers, stark vergrößert dort widerspiegelt. Diese Prahlerei eines mächtigen Shoguns, in einem sonst goldarmen Lande ein Seitenstück zu dem goldenen Dachl des Herzogs Friedel mit der leeren Tasche, aber zufällig Gegenstand einer der wenigen wahren Nachrichten aus ihm, scheint eine der Quellen zu den Sagen über den Edelmetallreichtum der Inseln gewesen zu sein, die bis in die Niederländertage nicht zu vertilgen waren. Auf ihr fußend suchte Kolumbus die Goldschätze von Zipangu auf dem westlichen Wege, zu einer Zeit, wo wilde Bürgerkriege dieses Land so verarmt hatten, daß ein Kaiser vierzig Tage aufgebahrt liegen mußte, weil die Begräbniskosten nicht aufzubringen waren.

Vermutlich im Jahre 1542, sicher nicht früher, und sicher nicht später als 1543 wird in der wenig imponierenden Gestalt des Fernaõ Mendez Pinto der erste nachgewiesene europäische Berichterstatter in Kiushu an Land geworfen. Erst 1549 folgt ihm ein würdigerer Vertreter der weißen Rasse in der Gestalt St. Xavers in Kagoshima, und es scheint vorübergehend, als sollte das religiöse Motiv in der Erschließung des Landes das kriegerische überwiegen; allein von 1587 an über 1614 bis zum Vertilgungssturm von 1637 bricht das Christentum ebenso schnell und unvermittelt wieder zusammen, wie es bis dahin Boden gewonnen hatte. Vor dieser Wendung gab es aber immerhin eine Zeit vertrauensvollen Entgegenkommens, der ersten, wenig gehemmten Autopsie durch unsere Rasse, die von jenen ersten Landungen bis zu dem nicht nur politisch, auch wissenschaftlich folgenschwersten Ereignisse der neueren japanischen Geschichte reicht: der Schlacht von Sekigahara (1600).

Der Ausgang der Schlacht von Sekigahara, des entscheidenden Ringens zwischen den aus Opportunismus christenfreundlichen Condottieri und den Baronen als Trägern der nationalen Reaktion, entschied darüber, daß der Einfluß des Christentums ausgeschaltet wurde, und das Land gegen die Außenwelt, ja selbst den ihm kongenialen Seeverkehr abgesperrt werden konnte. Dadurch wurde die durchaus eigenartige Zusammenschmiedung der Rasse in einer zweihundertjährigen Periode völkischer Ab-

geschlossenheit und feudaler, wie staatssozialistischer Konzentration möglich, deren Anbahnung von 1600 bis 1639 durch die staatsklugen ersten Tokugawa-Shogune auf diesen Schlachterfolg aufgebaut ist.

Damit wich die Autopsie der weißen Rasse wieder den Berichten vom Hörensagen, oder bestenfalls Eindrücken unter den erschwerendsten und demütigendsten Bedingungen, unter denen auch die Berichte der Holländer und in ihren Diensten stehenden Deutschen entstanden sind, vor allem der höchst originelle von Engelbert Kämpfer, aber auch noch Siebolds erste persönliche Eindrücke. So kurz freilich die Periode der Autopsie gewesen war: durch ihr glückliches Zusammentreffen mit einer Periode des Hochstandes geographischer Arbeit in Mitteleuropa, die mit ihrem Ende zusammenfällt (Mercator, Ortelius), hinterließ sie bemerkenswerte wissenschaftliche und kartographische Spuren, an denen diese Arbeit nicht völlig vorübergehen darf. (Vgl. Beilage I.)

Die Stellung des subjapanischen Erdraums im Weltbilde der Spätrenaissance — kurz ehe sich das Reich nach außen abschloß — erscheint durch zwei große Interessenlinien beeinflußt: erstens den brennenden Anteil, den die wissenschaftliche Welt im Gefolge großer politischer Machtbestrebungen an dem neu erschlossenen Stillen Weltmeer nahm, und zweitens die mit diesen Machtbestrebungen unscheidbar verquickten Bekehrungsversuche, die man gerade in der japanischen Inselgruppe schon so weit vorgeschritten glaubte, daß ihre Konversion in der großen Karte des Stillen Weltmeers von 1589 bei Ortelius (L. N. 16) bereits als vollzogene Tatsache verzeichnet steht. In dieser Karte, sowie der Insulae Japoniae nova descriptio spiegeln sich die Höhepunkte der iberischen Erschließungsarbeit in Ostasien, so weit deren wissenschaftliche Ergebnisse, durch den Sturz der katholischen Propaganda jäh abgeschnitten, überhaupt die Öffentlichkeit erreichten, und nicht, wie die Küstenaufnahme des Vizcayno, in spanischen, portugiesischen oder römischen Archiven vergraben blieben. Die pazifische Karte des Ortelius (die mit ihren Erläuterungen mutatis mutandis in Umfang und Anordnung an die ganz moderne Veröffentlichung des Perthesverlags erinnert, worin die Maßnahmen der Randgroßstaaten des Stillen Ozeans zu seiner Beherrschung eingetragen sind) zeigt

zum mindesten, wie stark der Anteil der Zeit an solcher räumlicher Darstellung der Probleme des neuen Weltmeeres war. Entsprechend dem wissenschaftlichen Charakter der Zeit nimmt freilich das philologische Beiwerk in den Erläuterungen etwa die Breite ein, die heute die praktischen Zwecke der Verkehrsgeographie an sich reißen, und wir erfahren aus ihnen die Namen, die Plinius, Orosius, Ptolemäus, dann Marco Polo (als Marcus Paulus der Venetianer) dem Meere geben, das die Alten nur vom Hörensagen kannten, und wie es zuerst ein armenischer Geograph das Meer von Kathay nennt. Dann folgt in guter lateinischer Zusammenfassung kritisch gesichtet das Wichtigste aus den Eindrücken der Expedition Magelhaens. Die japanische Inselgruppe wird aber weiter nicht erwähnt, als durch die Behauptung, daß durch den Eifer der Väter der Gesellschaft Jesu jeden Tag neue christliche Kolonien sich in Japan und seinen Nachbarinseln eröffneten, Japan selber neuerdings zum christlichen Glauben bekehrt sei. Annähernd richtig ist der südwestliche Teil des japanischen Bogens verzeichnet; zu klein, aber lagegerecht, die Inseln Kiushu und Shikoku, ziemlich richtig wieder der südwestliche Teil von Honshu bis in die Gegend der alten Hauptstadt Miyako. Der ganze Nordteil der Hauptinsel fehlt; mit dem Hokkaido zusammengeworfen, ist er durch eine an die Formen des letzteren erinnernde Isla de Plata ersetzt, in der das Argyra der Alten vermutet wird. Erst de Vries wird den Norden des Inselreichs berühren und den ersten Beitrag zur Aufklärung seiner heute so geläufigen Form geben, die an die heraldischen Linien der stilisierten Insekten in seinen Adelswappen erinnert.

In dem Blatt Orbis terrarum aus dem großen Antwerpener Atlas, worin Abraham Ortelius doch wohl die Quintessenz des geographischen Wissens seiner Zeit geben will, ist freilich von jenem Strahl von Erkenntnis über die Bedeutung des Stillen Weltmeeres nichts mehr zu spüren: dieses Frontblatt ist ausgesprochen atlantozentrisch, es zeigt als fragwürdigen Abschluß eines überlebensgroßen chinesischen Golfs das Inselreich in seinem äußersten Osten fast als den in der Form am meisten mißratenen Teil des ganzen Weltbildes: eine dicke unförmige elliptische Hauptinsel mit einem Schwanz von meridional nach Norden, und von Süden gegen Südwesten abstreichenden Inselreihen, die

offenbar schematisch und ohne bildhafte Vorstellung eingezeichnet sind. Und das, obwohl sich im gleichen Werk, mit kompilatorischer Unbefangenheit zusammengetragen und nebeneinander gestellt, drei andere Kartentafeln finden: Indien und seine Inselflur, China und die Tartarei, oder das Reich des Großkhans, die uns ganz abgesehen von der später in dasselbe Kartenwerk eingefügten „Insulae japoniae nova descriptio" die japanische Landeskunde der deutschen Spätrenaissance in einem wesentlich besseren Lichte erscheinen lassen. Nicht nur das Nachrichtenmaterial des Marco Polo und anderer Beobachter von den mongolischen Höfen aus, sondern auch das der christlichen Missionäre, wie das amtliche portugiesische und spanische ist in diesen Blättern verwertet. In den lateinischen Erläuterungen zum Blatte Indien steht über Japan zu lesen, es sei jene hochwichtige Insel, die Marco Polo Zipangri genannt habe. Weil sie noch vor wenigen Jahren nicht vielen bekannt war, scheine es hier angezeigt, einiges über sie zu sagen. Weitausgedehnt läge sie etwa auf derselben Höhe mit Italien, die Einwohner hätten einen regen Trieb zu Religion, Weisheit und Erkenntnis, und seien von einem lebhaften Wissensdrang beseelt.

„Nihil illis frequentius oratione, quam more nostro sacris in delubris exercent. Unum agnoscent principem, a cuius imperio et nutu pendent. Sed et hic sibi supremum habet, illis dictum, penes quem summum est rerum sacrarum et religionis imperium. Hic (der Tenno) fortasse nostro summo pontifici, ille (der Shogun) imperatori nostro assimilari potest. Huic plebs animarum suarum salutem credit. Unum tantummodo deum adorant, triplici capite effigiatum, cuius nullam tamen reddere norunt rationem. Infantes apud hos baptizantur: jejuniis in poenitentia testimonium corpora macerare student: crucis signaculo contra daemonum insultus, uti nos se muniunt. (Gemeint ist der Gebrauch des buddhistischen Hakenkreuzes, Svastika, der so viele Mißverständnisse veranlaßt hat.) Adeo ut in religione et in vivendi more Christianos imitari videantur: quos tamen soc. Jesu professores maximis laboribus in totum Christiana religione imbuere fatagunt . . ."

Das war zehn Jahre vor der Schlacht bei Sekigahara, die darüber entschied, daß die Saat des Christentums wieder völlig entwurzelt werden sollte, und das Land durch zweieinhalb Jahr-

hunderte für jede Form der Durchdringung verschlossen sein, die landeskundliche Erschließung auf schwache Randberührungen beschränkt bleiben würde.

Im Verhältnis zu den ihnen entgegengetürmten Schwierigkeiten bedeuten freilich einzelne geographische Aufhellungen in dieser Zeit, wie die von E. Kämpfer (L. N. 11) und Ph. v. Siebold (L. N. 12) verdienstliche Taten; aber ihr Einblick blieb auf eine einzige Reiseroute und die an ihr liegenden Orte beschränkt, also nur eine Stichprobe, wenn auch durch geographische Intuition, geschicktes Anlernen einheimischer Beobachter und unterscheidendes Urteil dem Hörensagen gegenüber das Möglichste aus ihr gemacht wird. Den Namen einer landeskundlichen Durchdringung freilich verdienen diese ihre Stichproben so wenig, wie irgendeine der Randberührungen der Seemächte von außen her.

Graf Telekis Atlas zur Geschichte der Geographie der Japanischen Inseln beschäftigt sich in bibliographisch vorbildlicher Weise mit der Verfolgung der Spuren, die diese einzelnen Randberührungen und Stichproben in der europäischen Kartographie hinterlassen haben. Da sein, für weitere Verbreitung leider zu kostspieliges Werk nur in wenigen Händen ist, habe ich in einer beigelegten Skizze (Beilage I) die wesentlichen Etappen der geographischen Randaufklärung zusammengestellt und in verschiedenen Farben in eine Umrißskizze des heutigen Inselreiches eingetragen.

Eine wirkliche landeskundliche Durchdringung zu ermöglichen, das blieb — angesichts der Tatsache einer fast vollendeten Ausschaltung friedlicher, religiöser und wissenschaftlicher Beobachter im kleinen Stil —, ausschließlich gewaltsamen Annäherungen im großen Stil, umwälzenden kriegerischen Ereignissen vorbehalten.

Bei den unleugbaren Diensten, die ein Teil der Jesuitenmissionäre, im Gegensatz zu ihren geistlichen Mitbewerbern anderer Orden in der eigenen Religionsgemeinschaft, immerhin der Wissenschaft geleistet haben, ist ein kurzer Rückblick auf sie eine Forderung ausgleichender wissenschaftlicher Gerechtigkeit. Um der Geschichte der kurzen Blüte und des jähen Falles des Christentums in Japan gerecht zu werden, wird man, wie übrigens schon das Expeditionswerk der Mission Eulenburg

sehr zutreffend andeutet, auf die Originalberichte der Missionäre selbst zurückgehen müssen, die ganz im Gegensatz zu den späteren, mit bestimmter Zweckappretur geschriebenen Kompilationen der Jesuiten und Franziskaner, Quellen von höchstem Werte und großer Wahrhaftigkeit der Beobachtung sind — nur schwer erreichbar, und zwar zum Schaden für den Ruhm ihres Ordens. Franz Xavers Berichte zum Beispiel (seit 1549 von Kagoshima aus) werden dem damaligen Japan ganz anders gerecht, als die späteren Schmähschriften der Exmittierten, und seine Bewohner scheinen ihm „mit wunderbarem Scharfsinn und großer Geistesklarheit begabt". Man würde heute eher, seine Unbefangenheit wegen Vorliebe bemängelnd, von dem großen Jesuiten sagen, daß er dem Zauber des Landes unterlegen sei, an dem er sich doch den Heiligenschein des Apostels verdiente. Ein Vorgang, der aber gerade für den Zauber des Ostens auf überragende Menschen von scharfer und erprobter Beobachtungsgabe typisch ist, der sich an Kämpfer und Siebold, wie nach dem Ausweis seiner jüngst veröffentlichten Tagebücher über Japan an Richthofen wiederholt; worin eine Rechtfertigung für solche gefunden werden mag, denen ähnliche Vorwürfe gemacht werden, und eine Verteidigung für sie gegen andere, an denen dieser Zauber völlig wirkungslos bleibt. Jedenfalls hat die Liebe zum Lande dem Missionserfolg weniger geschadet, als der spätere Haß der Missionäre untereinander, und schon 1582 zählte man 150000 Christen, um 1587 bereits 200000: da kam der erste Vorbote des Zusammenbruchs, veranlaßt durch die aufdämmernde Erkenntnis bei den führenden japanischen Kreisen vom Zusammenhange der religiösen mit den politischen Machtfragen in allen Angelegenheiten der Expansion des Westens. Auch nach dem ersten Christenausschaffungsedikt Hideyoshis von 1587 bot der Tod dieses genialen Condottiere den Diplomaten des Jesuitenordens eine Möglichkeit, das Unheil zu verzögern; als aber Sekigahara das Verbleiben eines Mannes von überlegener staatsmännischer Einsicht am Staatsruder und die erbliche Machtstellung des Shogungeschlechtes der Tokugawa entschieden hatte, da brachten 1606 und 1613 in rascher Folge weitere, das Christentum in Japan, trotz seinen 600000 Bekennern, vernichtende Edikte, 1621 die Verschließung des Landes, 1624 die Verbannung der Fremden, 1635 die unwürdige Zusammenpferchung

ihres holländischen Restes auf dem Inselchen Deshima vor Nagasaki, und die Ausrottungskämpfe mit der Katastrophe von Shimabara.

Erst bei der beginnenden wehrpolitischen Auflösung der Daimyatverfassung wurden die fremden Beobachter wieder zugelassen, ja hereingeführt, um zunächst dem Zweck zu dienen, zu dem die herrschenden Klassen Japans die fremden Kulturelemente heranzuziehen gedachten:

Der Panzerung ihrer nationalen Sonderexistenz mit den von Fremden geschaffenen wissenschaftlichen und technischen Werten, nicht ihrer auflösenden Durchdringung im Sinne eines Aufgehens in einer kosmopolitischen Kultur. Aus einer nationalen Reaktion heraus, nicht etwa aus einer kosmopolitischen Ideenrichtung, ist die Wiederaufrichtung des Mikadothrons über den Daimyaten geboren worden, und die Öffnung des Landes war dabei eine der äußerlich auslösenden Ursachen und ein Mittel zum Zweck. Die wohl oder übel dabei nicht zu vermeidende Landeserkenntnis durch die herbeigezogenen fremden Anleiter steht namentlich im ersten Jahrzehnt im engsten Zusammenhang mit den wehrpolitischen Zwecken (Aufbau der Abwehrmittel), denen ihre Zulassung ursprünglich dienen sollte, soweit sie von innen, von japanischer Seite gewollt war, und von außen durch den bewaffneten Druck, namentlich Nordamerikas und Rußlands erzwungen wurde.

So sehen wir bei einem Versuch der Zusammenfassung geschichtlicher Entwicklungszeiträume in der landeskundlichen Durchdringung Japans die großen Abschnitte darin, — vom ersten Eintreten des Reiches in den Gesichtskreis der europäischen Geographie bis zu jener durch Siebold bezeichneten Schwelle, auf der, und durch ihn, die Annäherung der bodenständigen Landeskunde und der europäischen Randbeobachtungen stattfand, — entscheidend beeinflußt durch kriegerische und wehrpolitische Motive:

Die erste Eroberung des Erdraums in seinen Umrissen durch die europäische Geographie auf Grund der Nachrichten Marco Polos, die aus den kriegerischen Expeditionen Kublai Khans stammen, bis zum Betreten durch die ersten portugiesischen Abenteurer, die der spanisch-portugiesische Wettbewerb um die Vormacht im Stillen Weltmeer dahin führte.

Die Periode der Versuche einer Conquistadoren- und Religiosendurchdringung, als Folge der Fortsetzung des spanisch-portugiesischen Ringens um die Vorherrschaft in der Südsee, bis zum Umschlag mit dem Sturz der japanischen Condottieri, die aus selbstsüchtigen Motiven das Christentum begünstigt hatten, und dem Sieg der japanischen Abwehr- und Rückschlagsbestrebungen gegen jede Beeinflussung von außen her, den die Schlacht bei Sekigahara unwiderruflich machte.

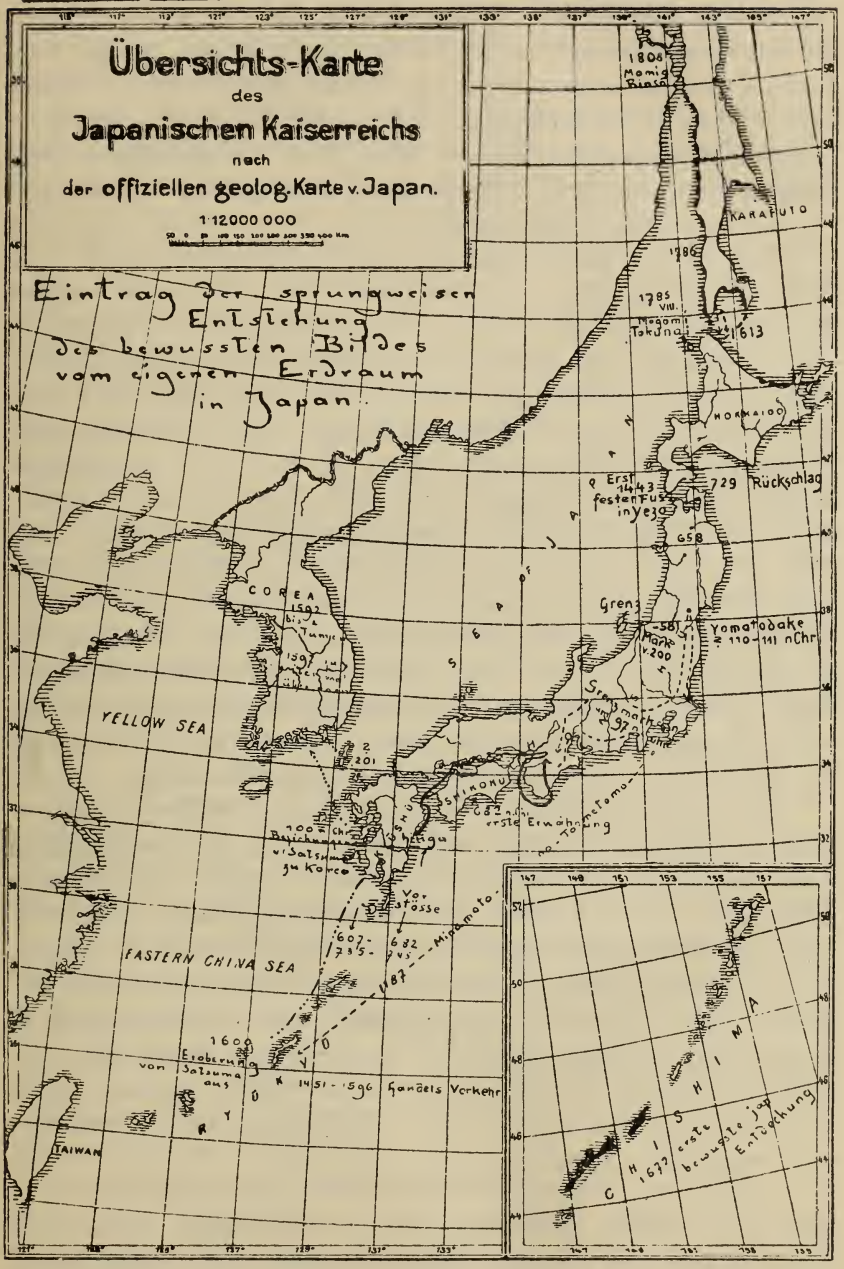
Bis 1637 zittert nicht nur politisch, sondern auch wissenschaftlich die Auswertung dieser einen Schlacht nach, die den Zeitraum der Randbeobachtungen und beschränkten Stichproben einleitet, also eine Fernwirkung bis 1852, sogar 1869 übt: fortan spielt die einzige, noch zu streng überwachtem Handelsverkehr zugelassene europäische Macht eine nicht nur politisch unwürdige, wenn auch einträgliche, sondern auch eine wissenschaftlich unmoralische Rolle, der zum Trotz sich die Randaufschlüsse und Zufallsbeobachtungen durchsetzen, teils in dem durch sie erschwerten Streben der ausgeschlossenen Mächte, teils in dem durch sie mehr gehemmten, als geförderten Wirken fremder Persönlichkeiten (Kämpfer und Siebold sind Deutsche, Thunberg ist Schwede).

Ehe wir als Ausgangspunkt unserer eigentlichen Arbeit das landeskundliche Bild Japans würdigen, wie es beim Ausgang dieses Zeitraums bestand, haben wir noch in kurzen Zügen den asiatischen Randberührungen und dem Fortschreiten der bodenständigen Erkenntnis des eigenen Landes gerecht zu werden, die wichtigsten Marksteine der japanischen Entdeckungsgeschichte des eigenen Landes annähernd richtig zu setzen.

Textskizze II.

Eine wissenschaftlicher Prüfung standhaltende Geschichtschreibung reicht in Japan in die Anfänge des 6. Jahrhunderts n. Chr. zurück: ihre „monumenta“, Kojiki und Nihongi, sind sicher nicht früher entstanden, aber auch sicher nicht später, als im 8. Jahrhundert abgefaßt. (L. N. 17 für Kojiki, 18 für Nihongi.) Über diese Zeit hinauf will, bezweifelt und bezweifelbar, die Tradition bis in das Jahr 660 v. Chr. reichen, und in diese Zeit die Begründung der Mikadoherrschaft durch Jimmu Tenno, in das Jahr 110 n. Chr. den Feldzug des Prinzen Yamatodake gegen

Text-Skizze 2



(Als Textskizze II zu Seite 20)

die Ostwilden (Asuma-Yebisu) setzen, in das Jahr 201 n. Chr. den Seezug der Kaiserin Jingo nach Korea. Wie bezweifelbar die Jahresangaben sein mögen: sicher sind die zwei großen Vorstöße, denen im wesentlichen die Entstehung der Herrschaft im Stammlande zu verdanken ist, wenn auch nicht in den dafür traditionell angesetzten Jahren, aber doch in gedrängten Zeiträumen als kriegerische Wanderungen durchgeführt worden und von Ruhepausen gefolgt gewesen.

Prüfen wir die wichtigsten Randberührungen Japans vom Festlande her in dieser Zeit, so finden wir 1240 v. Chr. an der Hoanghomündung und 1119 v. Chr. im Norden von Korea geordnete Staaten, von denen sie ausgingen und denen Kiushu als Zuflucht von Schiffbrüchigen bekannt war. Wir finden 290 v. Chr. chinesische politische Flüchtlinge in Kumano, und ihre Beziehungen zu Japan durch Münzenfunde aus der Zeit des chinesischen Kaisers Shi-huan-ti bestätigt, ferner in den Jahren 87 bis 27 v. Chr. die Spuren wiederholter Einwanderungen aus Korea. Das Jahr 59 n. Chr. scheint unwiderleglich mit der Einführung wichtiger Kulturdokumente aus China (Schriften des Kungfutse) in Zusammenhang zu stehen, dann werden uns die Zeiträume von 284 bis 285 und 367 bis 375 n. Chr. als solche besonders lebhafter geistiger Fühlung mit dem Festlande überliefert, und um 552 ist die erste bedeutendere Einwanderung, um 600 der Sieg des Buddhismus im Stammlande von Japan anzusetzen.

Der starken inneren Bewegung folgt eine Welle, die gleichzeitig kriegerischen Erfolg und Erweiterung der Landeskunde über die Gegend südwestlich von Sendai hinaus nach Norden trägt, die von 200 bis 581 als nördliche Grenzmark anzusehen war. Sie findet ihren Abschluß mit der Eroberung von Mutsu-Yezo und eines Teiles von Yezo durch den Fürsten Abeno hirafu, 658 bis 659 n. Chr. Die daran anschließende Einwanderung in den Hokkaido erfährt 729 n. Chr. einen blutigen Rückschlag, und erst 1443 gelingt es wieder, dort festen Fuß zu fassen, wohin inzwischen nur um 1189 n. Chr. den Heldenprinzen Yoshitsune seine sagenhafte Flucht geführt haben soll.

Annähernd gleichzeitig mit dem Wiedererwachen der Stoßkraft in nördlicher Richtung lebt sie nach langer Ruhe auch gegen Süden auf: 607 bis 682 und 735 bis 745 sind Perioden von Vorstößen auch auf Kiushu; das ruckweise Erweitern seines

Gesichtskreises unter dem Einfluß kriegerischer Impulse, von langen Zeiträumen der Apathie unterbrochen, bleibt auch fernerhin für das Verhältnis des Inselreichs zur Länderkunde seiner näheren Umwelt bezeichnend.

Wie 1189 Yoshitsunes halbmythische Yezofahrt Licht auf den Norden wirft, schafft gegen Süden die Verbannung des Prinzen Tametomo nach Oshima (1156) den Anlaß zur Einfügung der Liukiuinseln in den japanischen Interessenkreis.

Wieder folgt eine Periode der Erschlaffung, die aber gleichzeitig mit unserer Spätrenaissance von einer mächtigen Ausdehnungstätigkeit in allen drei Hauptexpansionsrichtungen abgelöst wird: Die drei Haupteroberungszüge zur Unterjochung der Yezoleute fallen in die Jahre 1443 (Nobuhiro), 1594 (Yoshihiro) und 1670 (Norihiro), die Eroberungszüge des Taiko Hideyoshi nach Korea 1592 bis 1597, die Eroberung der Liukiuinseln durch Yoshihisa von Satsuma 1609, und die gleiche Zeit ist bezeichnender Weise eine solche des höchsten Umtriebes, gesteigerter Lebensäußerung im Innern, heftiger Bürgerkriege, der Blüte des japanischen Condottieritums, mit der 1548 die erste Einführung des Christentums durch die portugiesischen Jesuiten zusammenfällt, begünstigt durch die Zerschmetterung der weltlichen Macht des Buddhismus (1571 Verbrennung der wehrhaften Hieisanklöster) unter Ota Nobunaga. Nobunaga war ein Abkömmling der Taira (Heike), der bei Dannoura Besiegten, und es ist bemerkenswert, wie die feindlichen Wellen, die der buddhistischen Theokratie gefährlich werden, jedesmal mit dem Wiederemportauchen dieses Geschlechts zusammenhängen, oder doch dem Vorwalten südlicher Clane und Fürstengeschlechter; während die Vorherrschaft der dem Shinto und Christentum weniger geneigten großen Herren des Nordostens, der Minamoto-Tokugawa jedesmal nicht nur ein Sinken des kaiserlichen Ansehens, ein Steigen der Priestermacht mit sich bringt, sondern auch Abkehr von ozeanischer Ausdehnung, von Berührung mit dem Auslande und staatlicher Lebensäußerung über die Inselgrenzen hinaus. (Augenblicklich ist der Süden, Satsuma, am Ruder.)

Die Chorographie des eigentlichen Japan ist seit 824 n. Chr. so gut wie abgeschlossen: seit dieser Zeit bestehen die 8 To (Wegkreise) und 66 Kuni (Landschaften) und erleiden wohl vorübergehende Zusammenlegungen in eine Hand, aber keine wesent-

lichen Gebietsverschiebungen und Veränderungen mehr: ein Beweis für ihren ungemein konservativen Grundzug, trotz aller Bewegung, die periodisch oberflächlich über sie hinwegfährt. Nur aus dieser Entwicklung heraus ist das im modernen Japan scheinbar nicht mehr begreifliche, unmoderne starke Provinzial-Sondergefühl, das zähe Festhalten am Clanwesen zu verstehen. Frühzeitig entstanden denn auch zahlreiche chorographische Werke (eines der kennzeichnendsten: Wakan san sai dsui von 1714), Itinerare und Reisebücher, wie Sai-To und Nan-Juki, und die bis ins 9. Jahrhundert zurückgehenden Spezialkarten der einzelnen Fürstentümer, wie ja auch die staatssozialistische Bodenreform Taikwa schon zur Karolingerzeit im Stammlande eingehende Flurkarten voraussetzte.

Aber, wie der Ahnenkult und andere Einrichtungen des abgeschlossenen Landes, blieben auch diese geographischen Ansätze — so fein durchgebildet sie innerhalb gewisser starr festgehaltener Ideenrichtungen auch waren — auf einer im ganzen doch primitiven Stufe stehen, bis ihnen durch Anregungen von Westen her neues Leben zugeführt wurde. Das geschah, nachdem zwischen 1716 und 1743 der achte Shogun, Yoshimune, die strengen Fremdenverkehrsverbote des dritten wesentlich gemildert hatte: westliche Wissenschaft drang über Nagasaki in das Land, allerdings nicht ohne Hemmungen und blutige Rückschläge.

Den kräftigsten Impuls zu geographischer Verwertung dieses neuen Wissens erhielt die Shogunregierung aber gegen Ende des 18. Jahrhunderts durch die immer drohender werdenden Berührungen mit dem Ausland: 1792 begann das Drängen der Russen auf diplomatische und Handelsbeziehungen und veranlaßte die Entsendung des Feldmessers Kondo Juzo nach Yezo „und weiter nordwärts", wo er der Vorläufer des Mamia Rinsoo, Mogami Tokunai und der Aufnahmearbeit des Hofastronomen Takahashi Shokusayemon wurde. Um das Jahr 1798 begann sich die Shogunregierung ernstlich um die Aufnahme und Befestigung der bis dahin, mit Ausnahme von Nagasaki, fast wehrlosen Küste des Inselreiches zu kümmern, eine Arbeit, deren Tempo durch den verwegenen englischen Handstreich auf Nagasaki (1808) wesentlich beschleunigt wurde, dem man nächst den russischen Drohungen die schöne geheime Reichskarte 1 : 45000 verdankt, aus der Siebold vor allem sein Bild vom Lande und von dessen

Hauptformen entnahm. Von 1808—1822 währte, unter dem Druck der Invasionsfurcht, die Arbeit der Reichsaufnahme, der als Grundlage die ziemlich zutreffende astronomische Bestimmung der 68 Provinzhauptstädte und anderer wichtiger Punkte vorangegangen war. Neben dieser Reichskarte besaß man 1822 ganz gute Übersichtskarten für Yezo, Südkurilen, Sachalin, Amurküstenland in 1 : 300000, Spezialkarten der Fürstentümer, meist 1 : 27000 bis 1 : 50000, auch neuere topographische 1 : 20000, darunter besonders gute von Omi, Harima, Setsu, Echigo u. a. Stadtpläne von 1 : 7500 bis 1 : 18900, und sehr genaue Flurkarten.

Nach der Abschließung des Landes wurde die selbsttätige Forschung außerhalb der damaligen Reichsgrenzen nur mehr in der Nordrichtung fortgesetzt, in der man zunächst keine Zusammenstöße für wahrscheinlich hielt, die man scheute, und feste Grenzverhältnisse gegenüber den Russen und ihren befürchteten Übergriffen schaffen wollte.

Aus diesem Streben gingen die Forschungsfahrten von Mogami Tokunai 1785 bis 1786 und Mamia Rinsoo 1808 hervor, die bereits in die Übergangsepoche der Vereinigung europäischer Randberührung und bodenständiger Landeskunde durch Siebold hineinragen, und deshalb mit dieser Übergangserscheinung zusammen gesondert gewürdigt werden sollen.

III.

Die Lebensarbeit Sieb olds als Schwelle zur neueren Landeskunde und Kartographie von Japan.

Das Ziel der Vereinigung des fremden und des bodenständigen Erkenntnisstromes, das Engelbert Kämpfer geahnt und für das er gesammelt hatte, erreichte erst im Anfang des 19. Jahrhunderts Ph. v. Siebold. Von den europäischen Beobachtern zwischen diesen Beiden hat keiner das geographische Ziel auch nur so universal zu ergreifen verstanden, wie Kämpfer: weder Karl Peter Thunberg (1775 bis 1776) noch Isaak Titsingh (1780 bis 1784), durch frühen Tod im Ausland um die Früchte seiner Sammelarbeit betrogen, weder Tilesius und v. Langsdorff (1804—05), die vielfach gehemmten Begleiter des Admirals v. Krusenstern auf seiner Weltreise, noch v. Rezanow, als mißtrauisch abgeschlossener Gesandter, oder gar Golownin (1811)

als Gefangener. Das aber sind alle europäischen Namen, an die sich einige wertvolle Stichproben aus dem Innern knüpfen, ehe Siebold seine Aufschließungsarbeit begann. Denn die wichtigsten der bekannt gewordenen Seeberührungen von De Vries (1643), Spangberg (russischer Kapitän, 1739), de la Pérouse und Broughton, Petuschew (1776), zuletzt Lord Pellew (1809), sind auf den Anblick ungastlicher Küsten vom Meere her beschränkt gehlieben. Das Wesentliche ihrer geographischen Ergebnisse findet sich in der Skizze zum zweiten Abschnitt farbig eingetragen.

So wenig also war der Boden bestellt, dessen Bearbeitung sich Siebold als Lebensziel gesteckt hatte. Es würde außerordentlich interessant, aber Gegenstand einer ergiebigen Spezialarbeit sein, den Beziehungen der örtlichen Machtpolitik zu den Bedingungen des Fortschreitens, wie den Hemmungen dieses hervorragendsten, ausschließlich mit Japan verknüpften deutschen Forscherlebens nachzuspüren. Den ungeheuren Umfang seiner Arbeit, vor allem des Teiles dieser Arbeit, der in äußeren Ergebnissen nicht zum Ausdruck kommt, sondern nur Vorbedingung eines Arbeitserfolges in Ostasien überhaupt war, gerecht zu beurteilen, das vermag ohnehin nur, wer Japan und die Schwierigkeiten einer von außen her an seine Bewohner herangetragenen anthropogeographischen Erkundungsarbeit aus eigener Erfahrung kennt. Allerdings vermag auch nur ein solcher Leidensgefährte den Zauber zu verstehen, von dem für künstlerisch empfindende Menschen immer wieder Impulse zu scheinbar nicht lohnender Beschäftigung und Beobachtung in diesem Lande an spröden und widerstrebenden Gegenständen ausgehen. In der Erkenntnis der Ziele, um die es sich für Europa und sein wirkliches Rasseninteresse beim japanischen Problem handelte, war Siebold seiner Zeit so weit voraus, daß sie ihn unmöglich verstehen konnte, so sehr, daß man ihn zum Teil, namentlich was sein Wirken in der zweiten Periode betrifft, erst jetzt zu verstehen beginnt. Dieses Voraneilen, den Zeitgenossen gegenüber, spricht sich unter anderem auch darin aus, daß nicht nur der Hokkaido, sondern das ganze Gebiet der Nordinseln und manches andere schon 1826 von ihm als japanisches Nebenland erkannt war, bestimmt in die Machtsphäre des Inselreichs zu fallen, dessen latente lebendige Kraft er früh erkannt hatte; ein kluger Verzicht, der solchen

Leuten, die nur durch blutige Erfahrungen zu belehren waren, bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts nicht einleuchten wollte.

Ein kriegerisches Motiv: das wehrpolitische Streben der Niederlande, nach der Wiedererlangung der südostasiatischen Kolonien auch das japanische Handelsmonopol wieder aufzubauen und zu festigen, hatte Siebold als niederländischen Militärarzt an sein Ziel geführt. Nur durch die Bezeichnung als „Yama-Hollanda", als Bergholländer, war der Hochdeutsche am 11. August 1823 an den mißtrauischen japanischen Aufsichtsbehörden vorbei in das scharf bewachte Deshima zu schmuggeln gewesen. Daß der „Bergmensch" im japanischen Sprachgebrauch etwas von dem Beigeschmack des Hinterwäldlers hat, ist eine von den vielen bitteren Pillen, die der deutsche Forscher in Ostasien zu schlucken hatte, weil sie der damaligen deutschen Weltstellung entsprachen. Die Gesandtschaft von 1826 führt ihn endlich nach rastloser, umsichtiger wissenschaftlicher Vorbereitung an den Hof, trotz vielen beklagten Einschränkungen in bezug auf Begleitung, Vorbereitung und Ausrüstung unter günstigeren Umständen als je einen Europäer vor ihm. Hier aber wird er, nach schönen Anfangserfolgen, in welchem Umfang wissentlich, ist nicht festzustellen, zum Werkzeug der Partei, die das Land öffnen will und sich immer klarer wird, daß kein anderer Weg dazu führen kann, als der Sturz der Reichsmarschälle und die Wiederherstellung der Urmonarchie, deren Vertreter noch als Priesterkönig in der Abgeschlossenheit von Kyoto erhalten ist. War es ein Wunder, daß die Mehrzahl der erschließenden Europäer im Dunkel tappten, angesichts dieser unklaren Machtverhältnisse und der gegenläufigen Strömungen, an deren Zusammenwirken die Erschließung geknüpft schien? Durfte man es vollends dem bedrohten Regime übel nehmen, daß es über Siebold — der wegen seiner Fühlung mit den japanischen Intellektuellen, seinem tiefen Einblick in die Landeskunde so gefährlich schien — eine Untersuchung verhängte, und ihn verbannte, sowie seine inländischen Helfer bestrafte, als der Tatbestand engster Verbindung mit einer Umsturzpartei, wenn auch aus reinstem wissenschaftlichem Eifer, sich einer vortrefflichen Fremdenpolizei auf die Dauer nicht entziehen ließ? So kam es zum ersten Zusammenbruch; und ein merkwürdiger Umschlag führt denselben Forscher erst 1859 in wankende Verhältnisse zurück, und in wunderlicher

Umkehrung nach stiller Gelehrtentätigkeit Anfang 1861 wieder an den Hof des Shoguns, aber als dessen Berater in verzweifelter, nicht mehr zu rettender Lage, die durch seine erste Tätigkeit im Lande wesentlich mit begründet worden war. Und nun manövriert ein staunenswerter Mangel an Einsicht der europäischen, im besonderen der niederländischen Diplomatie den einzigen Mann, der diese Lage annähernd übersieht, zum Lande hinaus.

Es ist wie ein Mikrokosmos: die Quintessenz der schädlichen Folgen unzulänglicher Fühlung zwischen Macht und Wissen, ungenügender geographischer Erziehung der Vertreter von Heer, Flotte und Diplomatie, wie zu geringem Verständnis hervorragender Vertreter der Wissenschaft für solche Dinge, die von der Staatsraison unmöglich akzeptiert werden konnten: das alles in gedrängter Zeit, im Rahmen eines einzigen Menschenlebens demonstriert, geradezu als Schulbeispiel für die Notwendigkeit, daß es sich nicht immer wiederhole!

Rein geographisch betrachtet, ist das Verdienst von Siebold mehr vermittelnd, als original, darum aber doch nicht minder einzigartig, denn er vermittelte, was vielleicht nach ihm und von einer anders gearteten Persönlichkeit nie wieder in dieser Weise zu vermitteln und zu einer höheren Einheitsleistung weiter zu bauen war. Wie im zweiten Abschnitt erwähnt, ist die kartographische Grundlage der meisten älteren Veröffentlichungen über japanische Geographie die interessante alte Reichskarte vom Anfang des 19. Jahrhunderts im Maßstab 1 : 45000, die der Shogun mit den von den Niederländern importierten Instrumenten und Arbeitsmethoden, aber ausschließlich durch Japaner anfertigen und streng sekretieren ließ. Diese Karte faßt das kartographische Wissen Japans vom eigenen Lande zusammen; und es ist eine von Siebolds bleibendsten Leistungen, daß er diese bis auf ihn geheime Kenntnis der Landeseinwohner mit den Randbeobachtungen der Europäer und ihren wenigen Stichproben als erster zu einem Ganzen verschmolz, wenn er auch damit gegen wohl überlegte und, wie der Erfolg bewies, wohl begründete Gesetze des aristokratischen Japan verstieß und vom japanischen Standpunkt die ihm beim ersten Aufenthalt widerfahrene schlechte Behandlung als zweifelloser Landesverräter verdiente.

Bemerkenswert ist dann, wie der große Vermittler, viel verleumdet und durch lange Verkennung wohl auch verbittert und

zum Sonderling geworden, bei seinem zweiten Aufenthalt auch seiner eigenen Rasse in einem zweifelhaften Lichte erschien. Das spricht sich, abgesehen von seiner Behandlung durch die Holländer, klar in dem Urteil aus, das sich in dem Japan-Tagebuch Richthofens über ihn findet, worin der sonst so vorsichtig nur nach eigenen Eindrücken urteilende Beobachter die ihm übergebene landläufige Meinung über Siebold in Nagasaki wiedergibt, weil leider ein unglücklicher Zufall die beiden, die sich so viel zu sagen gehabt hätten, in den zwei Tagen eines möglichen Zusammentreffens auseinanderhielt. Die Schuld, diese Meinung kritiklos übernommen und mit der Autorität des Chefs an Richthofen weitergegeben zu haben, haftet an dem Grafen Eulenburg, denn das, was Richthofen aus seiner eigenen Kenntnis von Siebolds Lebenswerk über dessen Persönlichkeit aussagte, klingt ganz anders. (L. N. 2 a Japan-Tagebuch, S. 127 und 128.)

Das Wesentliche unter dem älteren japanischen Material führt uns Siebolds Nippon-Archiv, das Ergebnis der europäischen Beobachtungen bis an jene Verschmelzung der westlichen und der autochthonen Wahrnehmungen heran, der Atlas von Graf Teleki vor Augen. So schaffen dieser Atlas und die Karten Siebolds zusammen eine verlässige Basis, das Höchste an Kartenbild und landeskundlicher Vorstellung, was ohne freie, hemmungslose wissenschaftliche Durchdringung, ohne Hand in Handarbeiten der zusammenfassenden europäischen Forschung mit der die Bausteine liefernden lokalen Arbeit zu schaffen und darzustellen war. Erst als mit der gewaltsamen Öffnung, von 1854 ab, dieses Hand in Handarbeiten langsam begann, war an eine weitere Verbesserung des Bildes, das Siebold gezeichnet hatte, auch nur zu denken.

Der kartographische Teil des Nachweises, wie sehr die deutsche Geographie auch auf dem darstellenden Gebiete wesentliche Erkenntnisse kriegerischen und wehrpolitischen Vorgängen verdankt, wie sehr also der Krieg und seine Begleiterscheinungen als erschließende Kulturfaktoren für die Geographie tätig waren, knüpft deshalb zweckmäßig an die ersten Jahre des 19. Jahrhunderts an.

Der unmittelbare Anlaß ist ein scheinbar unbedeutender Eingriff (fast zur gleichen Zeit als Napoleons taktisches Bedürfnis die topographischen Aufnahmen von Süddeutschland in 1 : 50000

ins Leben rief), dem die erste, jener Aufnahme etwa gleichwertige japanische Reichskarte 1 : 45000 ihre Entstehung verdankt. Im Jahre 1808 zerstörten auf Veranlassung eines beleidigten russischen Prokonsuls, Rezanow, russische Marineoffiziere die japanischen Siedelungen in der Bai von Aniwa auf Sachalin, ließen Drohungen über einen bevorstehenden russischen Angriff auf die Nordinseln Karafuto, Hokkaido und Tsushima fallen, und veranlaßten dadurch die erschreckte Shogunregierung nicht nur zu schleunigen Rüstungen, sondern auch zu der sorgfältigen topographischen Untersuchung und Aufnahme, die sich an den Namen Mamia Rinsôs knüpft und in der Textskizze II nach ihrem Umfang dargestellt ist, nachdem vorher, von dem Offizier Mogami Tokunai, bereits eine Aufnahme von Yezo, Südkurilen, Sachalin und der Amurmündung im Maßstab 1 : 300000 durchgeführt worden war.

Die große Reichskarte selbst wurde, wohl mit Recht, sorgfältig geheim gehalten, neben ihr aber wurden auf Grund der gewonnenen Anschauungen nicht nur Übersichtskarten (u. a. 1822), sondern auch zahlreiche Wegbeschreibungen und Itinerare veröffentlicht, deren Vorläufer sich übrigens schon neben unserem bayerischen Reiseatlas von Adrian von Riedel recht gut sehen lassen können; außerdem wurde dieses Material aber auch für die fortwährend auf dem Laufenden erhaltenen Provinzkarten benützt (zwischen 1 : 20000 und 1 : 50000), von denen einzelne künstlerisch vollendet schöne Blätter vorliegen, wie denn überhaupt das japanische Vervielfältigungsverfahren unserem damaligen weit überlegen war. Dieses ganze Material ist erst durch Siebold in größerem Umfang in den Gesichtskreis der deutschen Geographie getreten; in seinem vollen Umfang bekannt ist es heute noch nicht. Siebolds Vermittler freilich, der hochgebildete Hofastronom Takahashi Shokusayemon fiel als Opfer seiner Zwitterstellung zwischen dem Wunsch der Wissenschaft, ihre Erkenntnis international, und dem Streben der Staatsraison, die von ihr geförderte wissenschaftliche Leistung nur national zu verwerten. Doch achten wir ihn, der an einem gerade der Geographie nicht seltenen Problemzwiespalt zerbrach, als den japanischen Gegenspieler von Siebold, als einen der vielen wertvollen Menschen, die von den Strudeln der Übergangszeit verschlungen werden mußten, bis Neu-Japan als ebenbürtiges Glied

in den Kreis der die Weltkultur tragenden Mächte treten konnte; und es erscheint uns von diesem Standpunkt ausgleichender Gerechtigkeit nur als ein herber aber notwendiger Schluß, daß auch der europäische Partner für die beste Leistung seines Lebens mißhandelt wurde und litt. Und wenn auf Siebold das Motto von Ratzel zutraf, das wir über unsere Arbeit setzten, so konnte sich der Japaner mit der Weisheit seiner Shintolehre trösten: „Besser ein Kristall sein und zertrümmert werden, als ein prunkender Ziegel zuhöchst auf dem Dachfirst und dauern." Das japanische Original kennzeichnet unübersetzbar schön den Gegensatz zwischen opportunistischem Wissensvertrieb und reinem sachlichen Streben.

IV.

Nachweis des Zusammenhanges der wesentlichen Erschließungsdaten seit Siebold mit kriegerischen und wehrpolitischen Entwicklungen: Die Periode des Ringens um eigene Anschauungen über den subjapanischen Erdraum in der deutschen Geographie.

Für den Versuch, die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Zeiträumen lebendigeren Anteils, regeren Hervortretens größerer wissenschaftlicher Arbeiten und kartographischer Neuerscheinungen über das subjapanische Gebiet mit kriegerischen und wehrpolitischen Entwicklungen bloßzulegen, habe ich, neben den großen wissenschaftlichen Aufschlüssen, für die kleineren Zeugen Petermanns Geographische Mitteilungen als Barometer gewählt. Dabei durfte wohl von der Ansicht ausgegangen werden, daß die vornehmste geographische Zeitschrift sicher frei von dem Verdacht sei, in der Art, wie sie ihr Material strömen läßt, von der aura popularis bestimmbar zu sein, daß aber eine gewisse Wechselwirkung insofern bestehen müsse, als ein berechtigtes Interesse der Wissenschaft gebietet, den flüchtigen Anteil des Tages, den eine politische Berührung oder Veränderung erweckt, zu einem wissenschaftlichen Wirken auf sonst nicht erreichbare Kreise zu benützen.

Zunächst blieb Siebolds monumentales Nippon-Archiv vereinzelt und ein Torso; erst 1858 wirkte der Vertrag von Tientsin erschließend, auch er durch einen deutlichen Hinweis

auf die Gewalt von den damals durch gleiche Interessen vereinten Mächten erzwungen: er spiegelt sich in kartographischen Aufnahmen der Vertragshäfen, für unser Gebiet von Yedo (Tokyo) und Taiwan. 1860 bringt eine interessante Studie über die Zukunft des Amurlandes (L. N. 19), in dessen Geschichte japanische Quellen erscheinen, zum erstenmal einem breiteren Kreise vorgeführt. Die Hand, von der die Studie stammt, verrät eine weit über dem Niveau der Zeit stehende, in dem damaligen Deutschland ganz vereinzelte Sachkenntnis, und malt mit sicherem Griff in die Zukunft die kommende Bedeutung Japans für Ostasien an die Wand (Peterm. M. 1860, S. 100), so drohend und deutlich, daß jeder Verantwortliche, sofern er auch nur einmal von diesem Urteil gehört hatte, weit eher seine Entlassung, als etwa seine Zustimmung zu einer Intervention, wie die von Shimonoseki hätte geben dürfen. Das Jahr 1862 bringt uns mit den Bemerkungen Richthofens über die Geologie der Insel Kiushu den ersten Sturmvogel der Veröffentlichungen, die als Folge der preußischen Ostasienexpedition von 1860 erscheinen. Sie beruhen zum größten Teil auf Hörensagen und sehnsüchtigen Einblicken von außen her, die aber mit divinatorischer Größe zusammengeschlossen sind (L. N. 2). Die Literatur von 1864 erwähnt dann das Gros dieser Erscheinungen und das amtliche Reisewerk der Expedition, das schon damals unter der Teilnahmslosigkeit Mitteleuropas für ostasiatische Dinge zu leiden hatte, die wir leider immer sofort eintreten sehen, sobald die momentan den Anteil weckenden Ereignisse abgespielt sind. Das Expeditionswerk der preußischen Ostasienexpedition, 1864—66 erschienen, ist, wie der Gesamterfolg überhaupt, von der geographischen Kritik in der Zeit seines Erscheinens unterwertet worden. Es behielte dauernde Bedeutung, auch wenn diese Expedition nicht zwei unserer größten Ostasienkenner, Brandt und Richthofen, auf den Schauplatz ihrer durchdringenden Arbeit geführt hätte, auch wenn das Werk selbst noch reicher an solchen schiefen Urteilen oder Fehlprophezeiungen wäre, wie etwa die den zweiten Band auf S. 359 und 360 mit einem bedenklichen Schuß daneben abschließenden (L. N. 20). Ähnlich, wie bei den etwa ein Jahrzehnt später erscheinenden Sammelwerken von Junker von Langegg, steckt eine Fundgrube in den Anmerkungen und Bemerkungen, dann in der Übersetzer- und

Anleitungsarbeit von Prof. Hoffmann in Leyden, dessen japanische Grammatik von 1857 ja ebenfalls eine von der gewaltsamen Erschließung des Landes angeregte Arbeit ist.

Aber selbst, wenn alles dies Einzelgut veraltet oder restlos in neuere Arbeiten aufgenommen wäre, wenn nichts Bleibendes mehr auf dem Augenschein jener Expeditionsreise fußte, als die ersten Eindrücke Richthofens, aus denen eben doch später die Leitlinien zukünftiger Forschung, die geomorphologischen Studien aus Ostasien emporwuchsen, wenn nur etwa von jener ersten Bergbesteigung bei Nagasaki der Wunsch zur Gestaltung der „Gebirgskettungen im japanischen Bogen" aufgestiegen wäre: ihr geographisches Verdienst wäre über Anfechtungen erhaben. Das langjährige Ringen mit dem Arbeitsgebiet in China, das so ungeheure Probleme stellte, schuf ein überragendes intellektuelles Verhältnis zum kontinentalen Ostasien; aber die Gefühlsbeziehung zu einem solchen Gebiet, namentlich von so abgeschlossenem, eigenartigen Charakter, pflegt durch andere Werte, oft instinktive erste Eindrücke, entschieden zu werden, und sie bestimmen darüber, ob man hingezogen oder abgestoßen wird, und gerne wieder auch zur Arbeit mit den spröderen Seiten zurückkehrt. Und in dieser Richtung möchten wir gerade für Richthofens erste japanische Eindrücke dauerndere Wirkungen vermuten, als sich in dem abgeschlossen vorliegenden Teil seines Werks erkennen läßt.

Es ist schwer, Fäden zu verfolgen, wo sie hinter Stirnen verschwinden; immerhin hat aber unter dem unmittelbaren Eindruck des Erlebens Richthofen noch 1861 China als unsympathisch bezeichnet (L. N. 2e, S. 14), während die Tagebücher schon des ersten japanischen Aufenthalts viele Beweise einer starken Affinität zu dem feudalen Japan, neben vielen heute noch gültigen, also damals sicher zutreffenden Beobachtungen enthalten, die freilich Heuskens Ermordung als unglücklicher letzter Eindruck mit einem schroffen Mißklang abschließt (L. N. 2a). Ein Durcharbeiten der Tagebücher des zweiten Japanaufenthalts gibt aber — durch die Möglichkeit des Vergleichs mit den dazwischen liegenden, langjährigen Chinareisen verstärkt — kaum anfechtbar den Eindruck, daß die sympathische Stellung Richthofens zu der Eigenart des fernen Ostens, die so vielfach bestätigt wird, zu einem großen Teil auf den viel kürzeren, aber

viel erfreulicheren japanischen Eindrücken ruht, die ihre erste Farbe eben doch von der Teilnahme an der politischen Sendung aus gewonnen hatten und behielten. Unter vielen Stellen zitiere ich nur eine Reihe von beweisenden für die Landschaftseindrücke (L. N. 2A, S. 130, 133, 158), darunter das sonst wohl sparsam gebrauchte „unbeschreiblich schön" und einige von den zahlreichen Hinweisen, wo Japan immer zu seinem Vorteil anthropogeographisch mit China verglichen wird. (S. 137, 140, 145, 148, 151, 176, 192.)

Es ist unmöglich, diese Fragmente aus der Hand zu legen, ohne in einer Einschaltung dem Bedauern Ausdruck zu geben, daß die Japanwerke von Richthofen, und auch von Baelz, nicht abgeschlossen vor uns liegen, weil ein früher Tod beiden Berufenen die Feder aus der Hand nahm. Baelz, der langjährige Leibarzt des japanischen Kaiserhofes, hätte uns sicher in ethnologischer Richtung von anderen überhaupt nicht zu erlangendes Anschauungsmaterial, wenn auch vielleicht in manchen Rassenfragen nach starren Leitlinien appretiert, zu geben gehabt; und was Richthofens hoffentlich noch erscheinendes Japanwerk bringen kann, davon haben wir ein schwaches Bild, wenn wir die Tagebuchblätter einer längstvergangenen Zeit auf das prüfen, was ungeschwächt heute noch gilt, oder — damals prophezeit — sich seither erfüllt hat.

Da findet sich (S. 31) divinatorisch die nicht bodenständige, aus den Südmeeren hereingetragene Bauart als fremdes Kulturgut erkannt, ein Eindruck richtiger Intuition, der leider später überwunden wird von einer Spekulation über die Herkunft vom Zelt des Mongolen, die des Gedankens Blässe verrät und uns des ewig wahren Briefeingangs über den Wert der ersten, bald niederzuschreibenden Eindrücke (S. 20) gedenken läßt. Da steht eine erbarmungslose, heute noch vielfach zutreffende Zeichnung von Yokohama (S. 45, namentlich 46 und die folgenden), wie eine solche des Menschentyps, den die Japaner heute noch mit berechtigter Abneigung als „Yokohama-people" auszeichnen (S. 57), neben Einblicken in den japanischen Charakter (S. 49), die bei der überaus beschränkten Beobachtungsmöglichkeit des ersten Aufenthalts staunenswert sind. Das jedem Japanarbeiter nach dem ersten harmonischen Anblick so wohlbekannte Gefühl der unfaßbaren Hemmungen nach jenen ersten glücklichen und inter-

essanten Tagen im Lande, dieses Gefühl, daß man, von der heimlichen Abneigung des Volks vereinsamt und mattgesetzt, unmöglich seinem Zweck werde genügen können, wie ist es (S. 56) in einigen Zeilen geschildert und erklärt, daß man die eigenen Empfindungen, ein Menschenalter später, psychologisch geahnt oder erneut fühlt! Die prachtvolle Zeichnung der überragenden Zukunft von Osaka im Verhältnis zu Yokohama und Nagasaki (S. 60) ist inzwischen Gegenwart geworden und hat sich, wie vorausgesagt, verwirklicht. Die Stellung der Japaner zu Religion und Christentum (S. 61 und 82), zur amerikanischen Kultur (S. 75 und 76), zur Sittlichkeitsfrage (S. 66) erfährt eine heute noch gültige Beleuchtung, so sehr hingegen andere Stellen (S. 70 und 71), die tiefe Unklarheit bezeugen, in der sich die sogenanten Kenner des Landes in seiner Mitte über die wichtigsten geographischen Tatsachen und politischen Vorgänge bewegten. Die Vernachlässigung der anorganischen Welt gegenüber der organischen in Alt-Japan in der Beobachtung, soweit es sich nicht um mehr zufällige Kunstformen der anorganischen Natur handelte, ist ein weiterer, feiner Beobachtungszug (S. 94), und eine Fülle von solchen ist in der Beschreibung der Ebene von Yedo (S. 112—115) zusammengetragen, und heute noch volle Wahrheit, leider nur für die Teile des Reiches, die von der Zivilisation des Westens verhältnismäßig unberührt geblieben sind, für die Ebene von Tokyo trifft sie nicht mehr zu. Wir müssen uns versagen, dem Reiz weiter nachzugeben, der in der Feststellung des Verhältnisses jener Tagebuchblätter zu dem Japan von heute liegt, und zu der Expedition, und ihren anderen Ausstrahlungen zurückkehren, die einem Richthofen solche erste Eindrücke vermittelte.

„Japans Klima“ ein weiterer Ausläufer dieser Expedition, findet sich 1867, und ihre Folge sind schließlich auch die Arbeiten von Brandt, ein unmittelbares Ergebnis seiner daran anschließenden Verwendung und Erfahrung im fernen Osten. Die deutsche Literatur von 1869 bringt dann Hinweise auf die gleichartige österreichische Erschließungsexpedition, wie die Fahrt der italienischen „Magenta“, beide mit der „noch immer wenig dankbaren Aufgabe“ von Randbeobachtungen und Stichproben, nicht an selbst gewählter, sondern an von den Behörden des Landes bezeichneter und eng begrenzter Stelle.

Eine mehr philologische Arbeit jener Zeit behandelt Korea, wie auch die Mandschurei ausschließlich als Anhängsel zu China, und gibt sie als solche auf einer Karte zum Studium der chinesischen Dialekte wieder. Andere stellen sich als bereitwillige Helfer auf den kolonialrussischen Standpunkt: bis 1870 nimmt das russische Litorale in der deutschen geographischen Literatur ganz unverhältnismäßig mehr Platz ein, als der gewiß nicht an Problemen ärmere japanische Erdraum, der vielfach durch russische Brillen gesehen wird, namentlich im Norden, wo nicht nur die in russischen Besitz geratene Insel Sachalin Aufmerksamkeit findet, sondern auch die Insel Yezo, als demnächst zur russischen Besitznahme heranreifend. Eine rege russische Missionstätigkeit in Nordjapan, der Aufenthalt des rührigen und umsichtigen spätern Erzbischofs Nicolai in Hakodate spiegelt sich hier wieder. So bringt Wojeikoff das Klima von Ostasien, und darin die Beobachtungen Dr. Albrechts vom Januar 1859 bis Juni 1863 aus Hakodate: Deutsche Pionierarbeit in russischer Fassung und Verwertung — auch ein Wahrzeichen der Zeit.

Ein offizieller Bericht liefert 1870 Angaben über das neu geöffnete Niigata in Shinano an der sturm- und regenreichen, klimatisch ungünstigen Nord-Westküste, das die darauf als Eingangspforte gesetzten Erwartungen nicht erfüllte. Die Literatur von 1872 enthält über das eigentliche Japan nur Hinweise auf die Arbeiten von Adams über die japanische Seidenindustrie, dann im Grenzbereich Beobachtungen von Busse aus dem Süd-Ussurigebiet und die Reise des unternehmenden russischen Geistlichen Palladii durch die Mandschurei mit der ersten Routenaufnahme des Weges Peking-Mukden-Tsitsikar-Aigun; es ist eine verkehrsgeographische Ironie, daß fast derselbe Handelsweg damals von den Russen geöffnet wurde, der heute ängstlich von ihnen für den von Amerika und China gewünschten amerikanischen Schienenweg versperrt gehalten wird (L. N. 6, Abschnitt IX und XV).

Das Jahr 1872 bahnt endlich eine Wende an. Eine von dem überraschenden Bedarf augenscheinlich erfreute Zusammenstellung dieses Jahres (L. N. 21) zeigt „Was Japan für deutsche Bücher braucht". Über die innersten Beweggründe hat sich Graf Aoki mit dankenswerter Deutlichkeit ausgelassen: (L. N. 6, S. 333 findet sich der Wortlaut.) Der Ausgang des Deutsch-Französischen

Krieges war es, der hier Wandel geschaffen und einen völligen Umschwung in der Stellung des Inselreiches zur deutschen Kultur und Wissenschaft herbeigeführt hatte. Er kam unmittelbar in einem sehr bezeichnenden Hinaufschnellen der Nachfrage nach deutscher geographischer Literatur, nach Karten und Atlanten zutage, und dadurch zum Glück auch in Deutschland wenigstens zum Bewußtsein. Von nun ab sehen wir die Berührung lange Jahre hindurch weit mehr von Japan aus gesucht, als von Deutschland her aufgenommen. Das war eine Wendung, die von den eigentlichen „Erschließungs"mächten, namentlich von dem zunächst durch sie verdrängten Frankreich mit steigendem Unbehagen bemerkt, dann bekämpft wurde, ohne daß dieser seither nie rastenden Befehdungsarbeit seiner Konkurrenten zunächst eine gegenstrebige aufklärende Tätigkeit des daran doch so sehr interessierten deutschen Reiches auf dem Fuße gefolgt wäre. So ist die deutlich fühlbare Erlahmung so offensichtlich verlorener Liebesmühe etwa von 1891 an (dem Zeitpunkt, wo Exz. v. Holleben die deutsche Vertretung abgab), kein solches Wunder, wie es jetzt zuweilen unserer öffentlichen Meinung erscheinen möchte. Des fruchtlosen Werbens müde, ging man zu dem Mehrbietenden über; und das Morische Unterrichtsgesetz mit seiner Bevorzugung des Englischen war die Folge davon.

Diese Verhältnisse finden sich in dem mit vorgelegten Buch Dai Nihon in den Abschnitten XIX und XX mit japanischer und deutscher Literatur, Äußerungen angesehener Japaner und persönlichen Erfahrungen belegt.

Vom Anfang der siebziger Jahre bis gegen 1878 hin steht die deutsche geographische Literatur vorwiegend unter dem russischen Zeichen: so unterblieb eine Aufklärungsarbeit von ihrer Seite, die vielleicht das Versäumen des psychologischen Moments im Verhältnis zwischen Deutschland und Japan 1895 verhindern konnte.

Das erklärt sich, es entschuldigt sich nicht, durch das Faszinierende der russischen Expansion nach Mittelasien und der Vorbereitung einer weiteren Ausdehnung im fernen Osten, auch durch großzügige wissenschaftliche Gastfreundschaft und breitere Etat- und Raumanschauungen. In dieser Zeit schon entsteht, in Einzelheiten der geographischen Literatur deutlich zu verfolgen, eine Anomalie: uns Deutsche sieht Japan, wie ehedem durch

die wenig freundlichen holländischen, nun vornehmlich durch angelsächsische Brillen; wir dagegen, und zwar auch die Vertreter der Wissenschaft weit mehr, als ihnen zum Bewußtsein kommt, betrachten vielfach das Inselreich durch geschickt und bequem vorgehaltene russische Gläser.

Dieser bedenkliche, die schlimmsten Distanzirrtümer erlaubende Zustand ging so weit, daß wir rein geographische Fragen, in denen uns kein deutsches Interesse irgendeine Parteistellung nahe legt, damals schon von dem beginnenden russisch-ostasiatischen Antagonismus beherrscht sehen, was um so verhängnisvoller wurde, als die daraus entstehende Auffassung sich zweifellos auch in der auswärtigen Politik schädlich fühlbar gemacht hat. Das liegt in der Doppelnatur der Geographie begründet, die ihr neben der rein wissenschaftlichen Aufgabe die ungeheuer verantwortliche Pflicht auferlegt, nicht nur die Regierenden, auch die durch ihre Stimmungen mitregierenden Massen in einem richtigen Weltbilde zu erhalten. Die ersten Anzeichen eines vorübergehenden Durchdringens zu eigenen Anschauungen breiterer Kreise finden sich im Bericht über die Ausreise Dr. Reins nach Japan 1874: (L. N. 22, P. M. 1874) halb verschüttet unter einer russischen Hochflut, von der auch Dr. Fritsche mit seiner Grenzländerkarte überspült ist. Nur einige pflanzengeographische Bemerkungen über Japan halten sich noch daneben. Immerhin ist, nach dem Bahnbrecher Richthofen, mit Rein ein Name von Gewicht mehr für den Aufschluß Ostasiens in der deutschen Wissenschaft tätig geworden, und zwar zum Glück als erster einer von nun ab geschlossenen Reihe, so daß wir von seinem Auftauchen in dem neuen Arbeitsgebiet einen neuen Abschnitt zu rechnen vermögen, wenn er sich auch erst durch die Arbeit dieser Männer durchsetzen muß.

V.

Der Zeitraum des erfolgreichen Durchdringens zum Augenschein.

Als Wegzeichen vor dieser Wende steht 1875 der erste Bericht über Dr. J. J. Reins Reise in Nippon (L. N. 22, P. M. 1875 S. 214), der Vorläufer seines großen, auf amtliche Veranlassung entstandenen Japanwerkes: auf wenigen Seiten eine ge-

drängte Fülle anschaulicher und wahrer Beobachtung, und damit der erste wirkliche geographische Neuaufschluß Japans für Deutschland seit der Reise des alten Kämpfer und der Tätigkeit Siebolds, durch das erste wirklich sichtbar werdende Eindringen eines Deutschen ins Land, obendrein in prächtiger Schilderung. Um ein zutreffendes Bild davon zu geben, wäre ein Auszug aus diesem ersten Bericht eben so nötig, wie später eine Besprechung des Werkes selbst. Für die Zwecke dieser Arbeit aber muß die Feststellung genügen, daß wir an der Gesamtheit der Arbeiten von Rein eine befriedigende synthetische Zusammenfassung eines vergangenen Japan besaßen, wie ich sie in dieser Vereinigung von wissenschaftlichem Wertgehalt, mit Fähigkeit in weite Kreise zu dringen, sonst für mein Arbeitsfeld nicht gefunden habe, die aber freilich für das Japan von heute mehr überlebt ist, als eine ähnliche Zusammenfassung aus gleicher Zeit für Deutschland, ja für irgend ein anderes Kulturvolk der Erde überlebt sein würde.

Eine Synthese, die den gleichen Wert für unsere Zeit haben sollte, würde sie sich zum Muster nehmen dürfen, müßte ihren Bau aber neu anlegen und neu einwölben und fände als Pfeiler dazu das Buch von Rein, die hinterlassenen, unvollendeten Werke von Richthofen und Baelz vor, wäre dann aber zu einer kaum anderswo, als im Lande selbst vorzunehmenden, mühevollen Sichtung von japanischem und angelsächsischem, auch vereinzeltem russischem Material gezwungen. Neben diesen bedeutenden Anfängen findet sich im gleichen Jahr nur noch eine französische Geschichte der koreanischen Kirche erwähnt, bedeutsam als Vorläufer und Hinweis auf die kirchliche Aufschlußtätigkeit in Korea, wo der Boden für sie so viel günstiger war, als in Japan. (Einzelheiten hierüber, im kor. Volkscharakter begr. L. N. 6, X.)

Die Literatur von 1876 steht wieder vorwiegend im russischen Zeichen; sogar über die administrative Neueinteilung von Japan findet sich Bericht von dieser Seite (P. M. S. 401, Tafel 21). Das ist eine recht späte Spiegelung der 1871 durchgeführten Einteilung, ein Zeichen für die auch 1877 durchzufühlende mangelhafte Berührung des deutschen Außendienstes mit der deutschen Wissenschaft, deren Karten wenigstens ihm doch zuweilen bitter not täten (es wäre nur an die Kongofrage zu erinnern). Aller-

dings mag als Entschuldigung der späten geographischen Erwähnung gelten, daß von den Hauptstädten der seither wieder geänderten Landeseinteilung nur vier offiziell den Europäern zugänglich, die anderen 56 ihnen verschlossen waren. Freilich war auch China angeblich verschlossen, als Richthofen es von einem Ende zum andern durchzog.

Übrigens steht im geschichtlichen Werden der erst nach siebenjährigem Hin- und Herpendeln zur Ruhe gekommenen japanischen Verwaltungseinteilung auch eines der bisher noch ausgesparten anthropogeographischen Probleme des Landes vor uns, das sehr wohl eine Sonderarbeit rechtfertigen und lohnen würde. Zunächst siegte 1869 bis 1871 die überstraffe Zentralisationsidee über die genetisch begründete Feudaleinteilung, mit Ausnahme des eine Sonderstellung beanspruchenden Satsuma-Clanes, und zerschlug die alten Einheiten in 68, dann in 60 Departements; die Bewegung ebbte aber dann, dem starken provinzialen Sonderbewußtsein Rechnung tragend zurück, hatte noch die blutige Erfahrung des Pyrrhussieges der Einheitsidee über den Satsumaaufstand zu verzeichnen, und hinterließ drei Fu (Großstadtbezirke) und einige dreißig, endlich dreiundvierzig, durch Provinzial- und Stammestradition wie Morphologie doch im wesentlichen bestimmte und gerechtfertigte Ken (Landkreise, Präfekturen), in denen die Landschaften mit ausgesprochenen morphologischen und siedelungstechnischen Charakterzügen sich erhalten konnten. Dazu kommen dann die besonderen Verwaltungen des Hokkaidocho, von Taiwan, Südkarafuto, Chosen und des südmanschurischen Pachtgebiets.

Von 1877 an nahmen das offizielle Japan auf der einen Seite, und die deutsche, von ihm begehrte Wissenschaft, in Gestalt ihrer nach Japan gesandten oder berufenen Pioniere auf der andern Seite, selbst entschlossen die gegenseitige Fühlung in die Hand. Wie sehr man aber darin etwas Ungewohntes sah, das spricht sich in origineller Weise in einem charakteristischen Bericht aus (P. M. 1877, S. 393), der ganz offenherzig die Überraschung spiegelt, wie sehr man den subjapanischen Erdraum bisher vernachlässigt hatte, und was sich infolgedessen alles auf ihm unbemerkt aufbauen konnte, seit ihm zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet worden war. Dabei darf freilich nicht übersehen werden, daß gerade das damalige offizielle Japan, das um

jeden Preis fortschrittlich scheinen wollte, mit großer Unbefangenheit in seinen Druckschriften nur erst beabsichtigte Entwicklungen und wirklich schon erreichte Erfolge, Wünsche und Tatsachen ineinander zu arbeiten pflegte, nicht zuletzt auf dem Gebiet des Bildungs-, Erziehungs- und Unterrichtswesens, ad usum spectatoris.

Ein ungleiches Kräftespiel kam auch in die Beziehungen zwischen deutscher Wissenschaft und japanischem Staatsleben dadurch, daß von deutscher Seite die des staatlichen Nachdrucks entbehrenden Einzelnen Träger der geographischen, wie der übrigen Fühlung sind, während auf japanischer Seite hinter seinen einzelnen Arbeitern der Staat mit seiner vollen Wucht steht, der deshalb nicht nur die Entwicklung der Beziehungen trägt, sondern auch von ihr viel größeren Vorteil zieht.

Im gleichen Jahre kamen Knippings Karte von Japan, Arbeiten von Brunton, dann Cochius und v. Drasche über die japanischen Vulkane zum Vorschein; das gehäufte Auftreten der japanischen Notizen in der Literatur hat aber etwas Überraschendes, und zwar, trotzdem damals schon unter den fremden Lehrern 22 Deutsche, neben 64 Angelsachsen und 14 Franzosen am Werk waren, und außerdem die ganz deutsch geleitete Tokyo Igakko (medizinische Schule), eine für die Berührung deutscher und japanischer Wissenschaft geradezu ausschlaggebende Gründung deutscher Militärärzte. Welche Schwierigkeiten bei dieser mühevollen Gründung zu überwinden waren, daran erinnerte die Jubiläumsveröffentlichung von Dr. Müller in der Deutschen Japan-Post über seine dabei gemachten Erfahrungen, die ich als typisch hervorhebe (L. N. 23). Aber gerade aus dieser zähen, keinem Rückschlag weichenden und in ihren sachlichen Zielen unangreifbaren Arbeit ging die überragende Stellung der deutschen Sprache und Wissenschaft in der japanischen Medizin und auf allen ihr verwandten Gebieten hervor, eine Stellung, die bewirkt, daß die angehenden japanischen Naturwissenschaftler viele Jahre lang neun deutsche Wochenstunden haben, und späterhin den sichersten Geltungsbereich der deutschen Sprache in Japan bilden und einen durch wirkliches Verständnis für bestes deutsches Wesen im allgemeinen gegen Verhetzung und Irreführung geschützten, immunen Kreis.

Viel Versäumtes war nachzuholen: wohl aus dieser Empfin-

dung heraus zeigt sich endlich 1878 der japanische Erdraum zur vollen Gleichberechtigung durchgedrungen, und die Literatur dieses Jahres bringt die Namen fast aller derer, die wir heute als die Altmeister der Japankunde in Deutschland ehren. Da steht Baelz mit seiner Reise von Tokyo nach Niigata neben Knippings Aufnahmen aus der Mitte der Hauptinsel; neben Studien von Rein findet sich die Japanreise Wojeikoffs, des deutscher Wissenschaft so sehr zugewandten Russen, dann Naumann mit Vulkanstudien, und eine Reihe von Namen, die uns nun nicht mehr verlassen. Die Stellung, die der deutschen Wissenschaft unter den geographischen Erschließern Japans zwar ihre eigene Arbeitsleistung vorbereitet, aber erst der siegreiche Krieg eröffnet hatte, ist eingenommen; und völlige Vernachlässigung des Erdraums ist nun nicht mehr zu beklagen, wohl aber schwankende Intensität der Beschäftigung mit ihm, und zwar bleibt der Anteil auch weiterhin im Zusammenhang mit wehrpolitischen Entwicklungen: mit deren Höherspannung sich verdichtend, mit ihren Abspannungen dünner und schwächer fließend.

1879 und 1880 sind also Höhepunkte gegenseitiger geographischer Aufklärung und Einsicht, denen automatisch eine etwa zehnjährige persona grata-Stellung der Deutschen und Deutschlands in Japan folgt: die unmittelbare Fühlung beider Länder, nach 1870 von Japan aus unter dem Eindruck des deutschen Kriegserfolges gesucht, hat sich in der geographischen Wissenschaft durchgesetzt und zeigt die Ausführung der 1878 angeschlagenen Themen. Erst von nun ab kann behauptet werden, daß der deutschen Geographie annähernd ausreichendes deutsches Material, solches von wesensverwandter Genauigkeit, zu selbständiger Arbeit, für zusammenfassende Schlüsse aus den bis dahin allzu vereinzelten Beobachtungstatsachen für den japanischen Erdraum vorliege. Vornehmlich Arbeiten von Knipping, Naumann und Rein ist diese Wendung zu danken. Darunter stehen voran die hydrographische Skizze der Ebene von Yedo, nach Knipping und Japanern von Hassenstein entworfen. Ein Blatt über das jetzige Tokyo und die Mündungen des Sumidagawa, zu den Studien über die Ebene von Yedo, von Naumann; Dr. Reins Reiserouten von 1874 bis 1876, und seine prächtige Monographie des Naka-Sendo (Binnen-Bergstraße) mit Knippings Itinerar dazu. Die Skizze der Gegend zwischen Tokyo und dem Fuji-

yama zeigt uns eine Darstellung, vor allem der Nordumwallung des Fuji, die, mit der älteren japanischen Karte 1 : 200000 und der neuen verglichen, einen überzeugenden Aufschluß für den raschen Entwicklungsgang der von militärischen Faktoren beeinflußten Kartographie Japans im Stammlande gibt.

(Anm.: In der Urschrift sind um Zeitverlust zu sparen, Photographien der Tafel 9, Pet. Mittlg. 1879, und die jap. Karten im Original beigelegt; im Druck, weil in jedem Institut zur Hand, weggelassen.)

Im Jahre 1880 tritt gegenüber der Abspiegelung einer außerordentlich regen angelsächsischen Tätigkeit die deutsche Originalarbeit zurück, die unmittelbar nur Beiträge von Knipping, Hinweise auf die von nun ab regelmäßig erwähnten und höchst erwähnenswerten Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, und Wagners „Norikura“ liefert, gegenüber Satows Reisen, Atkinsons Bergstudien, Lymans Geological survey of Japan, der englisch und japanisch arbeitenden Seismological society of Japan, Guppys „Unsen“ und Summers „Osaka.“

Dafür zeigen aber zwei Aufschlüsse solche geographische Einsichten, die unmittelbar als Folgen von gewaltsamem japanischen Vorgehen hervortreten, und zwar über Korea und die Liu-Kiu-Inselgruppe. Ihre Symptome sind die Monographie über die Liu-Kiu-Inseln, von Prof. Dr. v. Klöden, und die Angaben über die japanischen Vertragshäfen in Korea. Der folgenreiche, in den nächsten Jahren eifrig weitergeführte geographisch-militärische Hebungsversuch in Korea (der zunächst Fusan und im Mai 1880 Gensan als politische, aber auch geographische Einbruchspunkte eröffnet, und das gewichtige Recht zu kartographischen Aufnahmen an der koreanischen Küste mit sich brachte), ist ausschließlich durch den bewaffneten Druck Japans herbeigeführt worden, der mit Vertrag vom 26. Februar 1876 die Öffnung Koreas erzwang und damit eine entscheidende geographische Einsicht an wehrpolitisches Handeln knüpfte. Die Sammelarbeit über die Liu-Kiu-Inseln aber ist die Folge des Wiederaufschlusses dieser seit 1719 nicht mehr wissenschaftlich untersuchten Inselreihe im Jahre 1872, infolge ihrer gewaltsamen Wiederangliederung an Japan, die erst 1874 eine gewundene chinesische Anerkennung fand. Dann folgten dem militärpoli-

tischen Eingriff umgehend die geographischen Arbeiten von Satow, Serrurier, Hoffmann und Klöden, als die Gruppe 1876 unter dem Namen Okinawa-Ken in die Hände der japanischen Verwaltung geglitten war. Nur einmal noch, wieder unter dem Eindruck einer kriegerischen Spannung, werden wir diesen Arbeiten über die Inseln noch eine von Chamberlain (1895) folgen sehen.

Das Jahr 1881 bringt Knippings Itinerar des Oyama- und Hakonegebirges und Arbeiten von Rein. Aus dem englischen Bereich herüber genommen: Bird und Milnes Glazial- und Vulkanstudien; dann den Hinweis auf die anthropogeographische Fundgrube der Sammlungen Junkers von Langegg, die augenblicklich verraten, daß ihr Urheber seine Fühlung mit dem japanischen Geistesleben in dem alten Kulturmittelpunkte Kyoto, nicht in dem traditionsloseren Tokyo, im Stammlande Kamigata und Yamato, nicht im Koloniallande Kwanto gefunden hatte. 1882 kommen vor allem Knippings Itinerare seiner Reise Nikko—Iwashiro—Echigo—Kotsuke—Shimotsuke, des jüngeren Siebold Ainostudien, von Schütt die Beschreibung des Weges Nikko—Ikao—Fuji, den ich ihm größtenteils zu Fuß nachgezogen bin, dann der Beginn von Miuras Aufnahmen der Boninninseln, die zwei Jahre später in der deutschen Geographie wiedergespiegelt werden.

Das Jahr 1883 zeigt eine interessante und für die Zwecke dieser Arbeit besonders beweiskräftige Erscheinung: die Karte von Korea oder Chosen der Japaner, nach einer 1875 schon vom japanischen Kriegsministerium herausgegebenen Darstellung (Pet. Mittlg. 1883, Tafel 10) und mit ihr die Monographie: Die Entwicklung der Kartographie von Korea, von Dr. Ernst Satow, von dessen reichem Lebenswerk leider nur Abfälle der deutschen Wissenschaft, die Hauptleistungen dem englischen auswärtigen Dienste zu gut kommen. Diese erste, den Anforderungen der modernen Landeskunde annähernd entsprechende Aufnahme von Korea war ursprünglich ein reines, geraume Zeit verheimlichtes Kriegsinstrument aus der Zeit, da Feldmarschall Saigo Japan in das koreanische Abenteuer drängen wollte, und zwar in Tagen, wo es noch nicht reif dafür war, und über denen doch schon drohend wegen der Verweigerung dieses Festlandzuges die Röten des Satsumaaufstandes lohten.

Die Monographie selber aber bietet einen Beleg nach dem andern, wie unmittelbar Zwecke der Erdkunde durch wehrpolitische Rücksichten gefördert sind, namentlich in der strittigen Zone zwischen Rußland, Japan und China, etwa durch Graf Murawiews Absichten auf die Mandschurei, die schon 1854 hinter der geographisch so ertragreichen Erkundungsfahrt der „Pallas" standen, oder, als ein ganz verwandtes Streben auf japanischer Seite, im Vertrag vom 26. Februar 1876, außer der Öffnung der zwei Vertragshäfen in Korea auch die hastig ausgenützte Erlaubnis zu Küstenaufnahmen durchsetzte. Die einmal auf Korea gelenkte Aufmerksamkeit fördert dann auch Griffis erste Arbeiten und andere koreanische Stichproben in den Gesichtskreis der deutschen Erdkunde.

Nur wenig rein japanische Probleme werden in dieser Zeit angeschnitten: Baelz, Knipping und Roesing tunes, Knipping mit dem bleibenden Verdienst der ersten Einrichtung und Anregung des japanischen Sturmwarnungsdienstes, wobei ihn wohl die Lorbeeren der Jesuiten von Shikawei nicht ruhen ließen, die hier im Dienste der Verkehrsgeographie wie der Menschlichkeit Vorbildliches geleistet und geschaffen haben.

Über Sturmwarnungsdienst und Wettertelegraphie in Japan findet sich auch 1884 noch weiteres, daneben eine Umgebungskarte von Innai von Roesing; Gottsches „Erforschung der Boninsinseln" spiegelt die zwei Jahre vorher begonnene wissenschaftliche Durchdringung einer wichtigen Vorpostenstation der aufstrebenden japanischen Marine wieder, die später Warburg überprüfte (Ges. f. Erdk. 1891).

Neuere Berichte über Korea ergänzen die Arbeit des Vorjahres, auch sie von den gleichen wehrpolitischen Vorbereitungen hinter und auf der Szene angeregt, wenn auch im weiteren Verlaufe ergiebig mit von Bergwerksinteressen und den Missionen getragen, die allerdings in diesem Teile Ostasiens, wie später die Eisenbahnen und auch die Schule, fast ganz zum Werkzeug des nie rastenden wirtschaftlichen und politischen Ringens um die vorherrschende Stellung und Geltung in wichtigen Absatzgebieten werden.

Die bemerkenswerteste Veröffentlichung dieses Jahres ist aber der Bericht von Dr. Naumann über seine kaiserlich japanische geologische Reichsanstalt, die, im Mai 1879 ins

Leben gerufen, schon im August 1880 mit einem Stab von vier Deutschen und zweiundzwanzig Japanern mit intensivster Arbeit ihre Lebenskraft bezeugt, aber durch die Loslösung von ihrem verdienstvollen Begründer Mitte der achtziger Jahre auch gleichzeitig das erste Symptom der beginnenden Entfremdung zwischen Deutschland und Japan liefert.

VI.

Die beginnende wissenschaftliche und politische Entfremdung.

Von der Mitte der achtziger Jahre an erlischt der Anteil der deutschen Geographie am subjapanischen Erdraum wieder, so weit er nicht durch Ausstrahlungen schon begonnener Arbeit von Deutschen und durch Anregungen von Japan aus aufrecht erhalten wird. Erst im Jahre 1894 sehen wir den chinesisch-japanischen Krieg einen neuen Impuls zur Beschäftigung mit dem Kriegsschauplatz im weiteren Sinne geben.

Die Bemerkungen von Dr. Edmund Naumann zur Geologie von Japan sind ein Ausläufer schon geschilderter Verhältnisse: 1885 von seinem Werk getrennt, muß er sich seiner Arbeit wehren, die ihm abgeschwiegen werden soll, ein böses Symptom für die ausschließenden Tendenzen der neujapanischen Geographie. Ebenso fußt das im Ergänzungsband 23 zu Petermanns Mitteilungen vereinigte Material, mit seinem wertvollen Gehalt und den bedeutenden Fingerzeigen für Weiterbau, auf Wahrnehmungen, die aus dem abgeschlossenen Zeitraum stammen. (L. N. 24.) Die zusammenfassende meteorologische Darstellung von Hann, 1888, P. M. (L. N. 25) beruht aber bereits auf dem reichlich zugeströmten autochthonen Beobachtungsmaterial, das besonders weltbekannte Autoritäten aufzusuchen beginnt, und in diesem Fall unter anderm endlich gestattet, die interessante meteorologische Torsion zu beleuchten, die Umlagerung der klimatischen Verhältnisse infolge der veränderten Einwirkungen der Meeresströmungen etwa von der Mitte des Reiches ab, von der Umgebung des großen japanischen Grabenbruches aus nach Norden und Südwesten. Das sind bereits die Ergebnisse bodenständiger, freilich ganz auf den westlichen Lehrmeistern und Lehrmethoden fußender Arbeit in der geographischen Weltliteratur; ebenso bringt das Jahr 1893 in Supans Erdbebenstati-

stik die Auswertung der nun seit 1885 vorliegenden Daten der Seismological society of Japan. Endlich wirft von dieser Zeitperiode ab das große russische Bahnprojekt seinen Schatten, oder vielmehr, geographisch betrachtet, sein Licht auf die strittigen Festlandräume: es wird in den Jahren 1893 und 94 und fortan beständig in Arbeiten gewürdigt, die alle neben den Akten der militärischen und verkehrspolitischen Gewalt, aus denen ihr Material ursprünglich fließt, ein Stück geographischer Einsicht und Erkenntnis mit zutage fördern.

Mitte der neunziger Jahre treten dann die nördlichste und die südlichste der großen Inseln aus dem Dunkel hervor, Sachalin-Karafuto (1894) und Formosa-Taiwan (1895), beide infolge von wehrpolitischen und kriegerischen Verwicklungen, die in dem einen Fall drohen, im andern das Inselgebiet überziehen und in neuen Besitz führen. Die Monographie über Sachalin von Imanuel ist eine Soldatenarbeit: eine klare, knappe letzte Zusammenfassung des von Rußland dort verübten Werkes mit all seinen positiven und negativen Leistungen, das seinen Ausgangspunkt von der Hoffnung auf eine eisfreie Flottenstation in der Aniwabucht genommen hatte. Das merkwürdige geographische Schicksal der großen Nordinsel ist von uns ja mehrfach gestreift worden: 1643 von de Vries erschlossen, dann wieder von La Pérouse 1787 angesegelt, und durch Siebold aus der japanischen Landeskenntnis heraus der deutschen Geographie zuerst als Insel vorgestellt, ist sie in Deutschland 1826 (in dem damaligen Stieler-Atlas) schon als Insel bekannt und verzeichnet, während die englische Erdkunde sie noch 1857 als Halbinsel kartographiert: so gleichgültig war sie damals noch West- und Mitteleuropa, als Rußland und Japan schon ein halbes Jahrhundert versteckt um sie rangen und wichtiges Zukunftsland in ihr witterten, wie neben dem politischen Handeln die zahlreiche japanische und russische Literatur (diese vielfach ins Deutsche übersetzt) über die Insel beweist. (Vgl. u. a. L. N. 6, Quellenangaben zu XV und XVI.)

Für die Südinsel war der chinesisch-japanische Krieg von 1894/95 durch die Expedition nach Formosa und den Besitzwechsel der Insel zunächst der Anlaß zu einer Einzeldarstellung (Prof. Dr. A. Kirchhoff, mit Karte), in der zusammengetragen wurde, was bisher von der Insel bekannt geworden war und

sich dort zugetragen hatte. Sie fußt im wesentlichen auf dem Stoff, den Imbault-Huart, der französische Konsul in Kanton, aus naheliegenden, machtpolitischen Erwägungen bis 1893 zusammengebracht, und veröffentlicht hatte, als die begehrte Insel in andere Interessenkreise und Hände geriet, als in die gehofften. Freilich war der japanische Anspruch in Gestalt einer ersten Attacke bereits 1874 angemeldet, aber nur von China, nicht vom Westen so ernst genommen worden, wie er zu nehmen war.

Wie auf dieser Insel „Krieg, Handel und Piraterie, dreieinig . .“ ungewollt, aber förderlich mit der Wissenschaft zusammenwirken, das offenbaren nun die in rascher Folge erscheinenden Erkenntnisse über die Südinsel, die allerdings wegen des beständigen Wettbewerbes der Machtfaktoren um ihren Besitz überhaupt nie ganz aus den Augen gelassen worden war, in der nun gerade die zu kriegerischen Zwecken vorgenommenen Bauten und Aufnahmen aus einer bewegten Kolonialkriegsvergangenheit besonders interessante Beobachtungen über eine der am raschesten wachsenden Hebungsküsten gestatten.

Kaum hatten die kriegerischen Ereignisse bis 1895 die Insel erschlossen, so folgten der ersten Arbeit Kirchhoffs (P. M. 1895, S. 25 mit Karte, T. 2. 1:600000) schnell weitere: A. Wirths Geschichte Formosas bis Anfang 1898; und seine Studie: „Die eingeborenen Stämme Formosas und der Liukiu“, und R. Schuhmacher „Formosa und seine Gebirgsbewohner“. Dann kamen die Daten der Abtretung Formosas an Japan, Einzelheiten über die Besteigung des neu gewonnenen höchsten Berges Mt. Morrison, nunmehr Niitakayama, auf Formosa, endlich die ersten Ergebnisse der neu eingeleiteten meteorologischen Beobachtungen des auf kriegerischem Wege auch für die Wissenschaft neu erschlossenen Gebietes, 1899 die von Supan bearbeiteten „Niederschläge auf Formosa“. An fremder, in Deutschland aber aufgenommener Arbeit wäre hier anschließend zu nennen R. A. de Villards Map of Formosa (1896), J. D. Clarks Formosa (1898), und als späte, reife Früchte der Expedition von 1895 Yamasakis Originalkarte der Insel Taiwan 1 : 100000, wiedergegeben P. M. 1900 T. 19, und Davidsons Monographie: The island of Formosa, 1903. Der Verfasser hatte die Eroberungsexpedition mitgemacht und dann als amerikanischer Konsul dort unablässig weitergesammelt.

Für das subjapanische Neuland im Süden ist für jede einzelne landeskundliche Arbeit von Eigenwert der Nachweis zu führen, daß sie Material und Anregung zum Erscheinen kriegerischen Vorgängen verdankt. Chamberlains schon berührte Arbeit über die Liukiu-(Lutschu)Inseln von 1895, im Materialgehalt alsbald von der deutschen Geographie übernommen, ist aber gleichfalls durch die südliche Schlagrichtung des Feldzugs angeregt; und auch eine der edelsten, reifsten wissenschaftlich zusammenfassenden Leistungen über den Erdraum, von Richthofens Vortrag vom 13. Oktober 1894 über China, Japan und Korea, ein klassisches Résumé, bedurfte der durch den Krieg gespannten öffentlichen Aufmerksamkeit, um ans Licht zu treten; und die lebendigen Eindrücke, die seiner Schilderung die Farbe des Augenscheins gaben, gehen zurück auf die Zeit, wo Richthofen als wissenschaftlicher Begleiter eines der Gewalt und Politik dienenden Unternehmens in Ostasien weilte, das ihn dann nicht mehr los ließ. Der Vortrag bringt über den Kriegsschauplatz Korea einige der besten, bezeichnendsten Dinge, die je über ihn gesagt worden sind, an denen keine Morphologie dieses Übergangsgebietes je wird vorübergehen können und deren Wahrheit sich mir selbst beim Anblick des seltsamen, zugleich alten und jungen, fast kindlichen Landes aufgedrängt hat. Für Richthofen ist Korea eine „Anomalie“ in der sonst von den Zerrungsbögen beherrschten ostasiatischen Formenbildung, mit seiner geschlossenen Ostküste, der offenen Westküste und noch vielen anderen Zügen an Italien gemahnend; und wie es tektonisch eine Anomalie ist, wird es auch anthropogeographisch und wehrpolitisch eine Anomalie bleiben, immer das Inselreich von seiner ozeanischen Eigenart und Betätigung ablenken und es hineinziehen in Festlandgebiete und Festlandfragen, denen sein Volksinstinkt vergeblich entrinnen möchte.

Dem frischen Eindruck des chinesisch-japanischen Krieges verdanken wir dann noch die beiden Studien von Ratzel: „Ostasien und die Vereinigten Staaten“ (Leipziger Zeitung Nr. 93; 23. April 1895), und „Die Friedensbedingungen von Shimonoseki“ (17. April 1895), worin er eine Warnung aussprach, die Europa weniger in bezug auf Japan, als vor allem auf China heute dringend hören müßte; und weiterhin die inhaltreiche Zusammenfassung: „Inselvölker und Inselstaaten“ (30. Okt. 1895,

Beilage z. Allg. Ztg.). Darin steht zu lesen: „Die Bildung eines neuen großen Inselstaates ist das greifbarste und zunächst entscheidende . . . womit die Staatskunst des Abendlandes rechnen muß". Ja, war er denn neu, der über zwei Jahrtausende alte? Er, dessen kommenden Riesenschatten uns die zähe Lebensmühe Siebolds, das Ahnungsvermögen jenes anonymen Geographen aus dem Jahre 1860 fast genau in den Umrissen an die Wand gemalt hatte, mit denen der Urheber des Schattens dann körperlich hereintrat in den engern Kreis der überraschten Mächte?

War es nicht zu spät, wenn man jetzt erst, wie wir, mit der Bildung eines neuen großen Inselstaats zu rechnen anfing, statt wie England und Rußland, schon lange vor und während der Aktion von Shimonoseki, deren nachteilige Folgen für die deutsche Stellung in Ostasien mehr als genug Einzelheiten belegen können? (U. a. L. N. 6, Abschnitt XIX des beigelegten Buches). War es also nicht Überraschung, die den großen Anthropogeographen so unverblümt niederschreiben ließ, was ihm und seiner ganzen Wissenschaft begegnet war, daß ihr zum Teil damals noch neu war, was ihr vertraut sein konnte und mußte; daß sie, die deutsche geographische Wissenschaft, nicht überall auf dem Erdball die Wächterin, die Warnerin vor folgenschweren anthropogeographischen Umformungen gewesen war? Hatte sie, als vor andern dazu berufene, zu Hause so laut gesprochen, daß die Träger der heimischen Macht sie hören mußten und sich von ihrem überzeugenden Material führen lassen konnten? Dann aber wäre das deutsche Auftreten in Shimonoseki eine Unmöglichkeit gewesen.

Und dabei war Ratzel aufmerksamer, als viele andere, den Vorgängen im fernen Osten gefolgt, hatte 1879 Korea, die Liukiuinseln und die zwei ostasiatischen Großmächte in der Öffentlichkeit behandelt, die Nachrichten über die Insel Quelpart, die von Rußland und England als Flottenstation umworbene, gesammelt, 1880 die Kurilen, 1881 Koreas Erschließung und das neutrale Gebiet zwischen China und Korea besprochen. Und 1893, als der Genius des Inselreichs zwischen der ozeanischen und der festländischen Schlagrichtung schwankte, als die Vereinigten Staaten sich anschickten, mit der Annexion von Hawaii einen die Zukunft zweier großen Reiche bedrohenden Riegel vor die ozeanische Expansion der Ostasiaten zu schieben, da schrieb

Ratzel über Hawaii und die politische Lage auf den Hawaiischen Inseln, und beleuchtete die Stelle, wo ein Zukunftsgewitter über dem Stillen Ozean braute. Wer also konnte mehr im Bilde sein, als er?

Mittelbare Folge des China-Japankrieges und des Eingriffes von Shimonoseki sind dann die neuen deutschen, russischen, englischen und französischen Pachtungen in China, der ihnen automatisch folgende Ausbruch der Chinawirren mit ihren direkten und indirekten Weiterungen gewesen: sie schenkten der Erdkunde zunächst genaue kartographische und landeskundliche Darstellungen dieser Pachtungen, aus denen, abgesehen von der uns nahe, dem behandelten Erdraum aber seitab liegenden reichen Kiautschauliteratur, etwa die Karte des russischen Gebietes in der Südmandschurei (P. M. 1900, T. 17) hervorzuheben wäre. Unmittelbar im Zusammenhang mit dem wehrpolitischen Anteil des Tages steht 1900 die Arbeit von E. Bretschneider „Die chinesische Mandschurei und ihre Eisenbahnen", und doch wohl auch mittelbare Folge davon ist es, wenn sich gerade 1900 die Erinnerungen des Grafen Fr. Eulenburg an Ostasien von 1860—1863 neu enthüllen. Die einzigen nicht vom Strom der wehrpolitischen Ereignisse emporgewirbelten Erscheinungen jenes Zeitraums sind die auf Übermittlungen der jungen ostasiatischen bodenständigen Wissenschaft beruhenden, wie Hammers „Bodenhebungen und Senkungen in Japan", Supans Bearbeitungen der Niederschläge, und die Mitteilungen über die Fortschritte der Geological survey in geologischer und topographischer Hinsicht. Die beiden stattlichen Bände von Fr. von Wenksterns „Bibliography of the japanese empire" weisen durch ihre beiden Erscheinungs- und Abschlußjahre (1895 und 1908, bezw. 1905) zu deutlich darauf hin, daß sie der gesteigerten, durch den kriegerischen Erfolg auf Ostasien gelenkten Aufmerksamkeit Entstehung oder doch Verbreitung danken. (L. N. 33, Quellensammlungen über Japan und ihre Benützung.)

Eine besondere Gruppe von geographischen Erkenntnissen wird durch die Vorläufer des russisch-japanischen Krieges vermittelt, z. T. durch Schriften, denen ihre Bedeutung als wissenschaftliche Waffen und Kampfmittel in diesem Ringen leicht anzusehen ist. Zu ihnen gehören wohl: M. v. Brandt „Die Zukunft Ostasiens" (1896), Ostasiatische Fragen (1898), dann

A. Wirth: „Ostasien in der Weltgeschichte“. Von fremden Arbeiten gehören in dieses Gebiet, soweit sie in der deutschen Geographie besonders starken Widerhall fanden: Curzon: „Problems of the far east: Japan, Korea, China“ (1894, 1896), Mahan, „The problems of Asia“ (1902), Brinkley „Japan and China, their history“ und vielleicht noch M. P. Fedoroff „Der Wettstreit der Handelsinteressen im Orient“, beide 1904. Eine kurze Beleuchtung der drei angelsächsischen Autoren rechtfertigt sich, weil jeder von ihnen für ein typisches Programm in der Betrachtung des fernöstlichen Problemes steht: Lord Curzon vertritt nach einer glänzenden Laufbahn im englischen auswärtigen Amt, als einer der bedeutendsten Vizekönige von Indien, das höchste Niveau der kolonialenglischen, prokonsularen Betrachtungsweise, ähnlich wie etwa Lord Cromer für Egypten. Mahan ist, abgesehen von seiner internationalen Geltung als Autorität auf dem Gebiete des Seekriegs, amerikanischer Imperialist, aber im Gegensatz zu vielen andern Vertretern dieses Fachs von verblüffender Ehrlichkeit und Offenheit, womit er auch in allerjüngster Zeit in der amerikanisch-japanischen Spannung hervorgetreten ist Kapitän Brinkley endlich, jüngst verstorben, durch vielfache Interessen und langjährige Vorliebe mit Japan verwoben, ohne doch den Nordengländer ausziehen zu können, war während eines entscheidenden Menschenalters offener und stiller Berater des Inselreichs, Leiter einer bitter deutschfeindlichen, aber ausgezeichnet informierten Zeitung, und wohl der beste, vielseitigste Kenner Japans unter den dort angesiedelten Ausländern. Sein Nutzen für England, das ihn zwar nicht unter die Reichserbauer rechnen konnte, wohl aber unter die Schar derer, die auch unter fremder Flagge nie aufhört, der britischen zu dienen, war unberechenbar groß, und entsprechend sein Schaden für alle, die ihm als Englands Gegner galten.

Zu den japanischen Werbeschriften um Sympathie, zu denen vieles, was Brinkley namentlich in seiner Zeitung „Japan Daily Mail“ brachte, bereits einen Übergang bildet, gehören T. Fukuda: „Gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklnng Japans“ (1896), und unter der mit dem Krieg unmittelbar hervorgetretenen Literatur das Sammelbuch von Stead: „Unser Vaterland Japan“, höchst ungleich im Wertgehalt, aber doch eben persönliche Fühlung vermittelnd mit einigen der japanischen Reichserbauer, und

einiges sonst nicht erreichbare und verheimlichte Material an die Öffentlichkeit schleudernd, in dem Wunsch, damit in kritischer Stunde dem Vaterlande zu nützen. In der Welle der bei diesem Anlaß in Deutschland veröffentlichten Japanschriften verdient C. Munzingers Buch: „Japan und die Japaner" mehr Aufmerksamkeit, als es in wissenschaftlichen Kreisen gefunden hat, vor allem wegen seiner wahren anthropogeographischen Schilderungen und des darin niedergelegten unbeschönigten Erfahrungsschatzes.

Der Umfang der post-bellum-Literatur gestattet nur mehr Streifblicke auf einige der geographisch wertvollsten Erscheinungen. Bereits zeigt sich der Nachteil der Massenerzeugung, daß oft wertloses Gut weithin sichtbar obenauf schwimmt, das wirklich Gehaltvolle unbemerkt versinkt. Da zeigt sich 1906, in Prof. Dr. A. Wojeikoffs „Verteilung der Bevölkerung auf der Erde unter dem Einfluß der Naturverhältnisse und der menschlichen Tätigkeit" der subjapanische Erdraum im relativen Wertumfang berücksichtigt. Aber hier handelt es sich eben um einen Mann, der ihn aus eigener Anschauung kannte, was vor dem sonst verbreiteten Fehler schützte, dem fernabliegenden und doch beweiskräftigen Material zu wenig Raum in allgemein geographischen Betrachtungen zu gönnen, und um den Russen, der ein Jahr zuvor nachdrücklich durch den Ausgang des Krieges darauf hingewiesen worden war, wie schwer sich an seinem Vaterlande die unzulängliche landeskundliche Durchdringung Ostasiens gerächt hatte, namentlich bei gleichzeitigen Versuchen militärischer und politischer Durchdringung ohne das nötige Wissen vom Lande. Prof. Dr. E. Hammer beleuchtet für eine andere Stelle den nicht genug zu beklagenden Riß in der Fühlung zwischen militärischer Landesaufnahme und wissenschaftlicher Kartographie; dieser Riß ist aus bewußter Erkenntnis des im Westen gemachten Fehlers in Japan vermieden worden.

Eine außerordentlich wertvolle Auseinandersetzung zwischen T. Lorenz einerseits und Max Friederichsen (für den Schatten Richthofens) andererseits bringt 1906 den Beweis, wie sehr noch ein großes non liquet über den Versuchen zusammenfassender Darstellung der Geologie Ostasiens stehen muß, weil eben noch zu wenig Einzelunterlagen zur Hand sind, und weil die noch so verdienstliche Arbeit der Forscher an Ort und

Stelle in den betreffenden Ländern mit seltenen Ausnahmen eben doch noch einer Überprüfung bedarf, ehe ihre Ergebnisse als vollwertige Bausteine hingenommen werden können, ehe wir wagen dürfen, auf solchen Unterlagen vorzunehmen, „was ein Eduard Süß bisher nicht glaubte, versuchen zu sollen, was ein Ferdinand von Richthofen mit Absicht unterließ".

Freilich liegt mir eine geologische Karte des Reiches aus dem Jahre 1911 vor (L. N. 26), die es in seiner ganzen Ausdehnung, einschließlich des neugewonnenen Festlandbesitzes (top. Aufnahmeabschluß erst 1918 für Korea!) mit erklärenden Farben bedeckt. Aber wir staunen ob der unbefangenen Kühnheit, mit der diese Farben angewandt sind, ehe die Einzelarbeit vorangegangen sein kann, auf die wir allein in seit vielen Jahrzehnten untersuchten Gegenden mit Bangen eine solche farbige Synthese wagen, und wir können uns gewisser Zweifel nicht entschlagen. Ist nicht auch diese Karte, wie so vieles andere, zum Teil ein Kompromiß zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und einem Kampfmittel um internationale Vollgeltung? Etwa so, daß der erste Zweck, wenn auch ursprünglich von dem zweiten gefördert, nun, beim Drängen auf vorzeitigem Abschluß, unter ihm leidet? Solche Anschauungen vertritt in der Ostasienliteratur M. v. Brandt, als geographischer Arbiter kein Freund des Inselreiches. Die von seiner unerbittlichen Feder größtenteils zerzausten Arbeiten des post-bellum-Schrifttums stammen nur zum geringsten Teil von Deutschen, auf die vor allem Lamprechts Anregungen zur Beschäftigung mit Ostasien befruchtend gewirkt haben, vielfach von beeinflußten europäischen oder direkt von japanischen Kräften.

Ein interessanter Sturmvogel der Japanophobie ist als geographisches Symptom erwähnenswert: Peroz „France et Japon en Indochine". Unter vielen französischen und englischen Arbeiten tritt O. Franke (L. N. 27) mit gediegenem Werturteil auf deutscher Seite hervor.

Sonst aber finden weit mehr die russischen Fehlschläge, als die positiven Erfolge der anderen Seite die Beachtung der deutschen Geographie in der Zeit nach dem Kriege. Das ungeheure anthropogeographische Material, das verstreut in den Schilderungen der europäischen und anderen Feldzugsteilnehmer vergraben liegt, bleibt im wesentlichen ungehobenes Gut. Aber

auch den seither hervorgetretenen japanischen Originalleistungen geht es vielfach nicht besser, selbst wenn das Hindernis der japanischen Sprache durch englische, oder die immer seltener werdende deutsche oder französische Erläuterung ausgeschaltet wird. Sie wecken noch einen schwachen Widerhall im angelsächsischen Sprachgebiet; bis ins deutsche trägt der Schall kaum mehr.

So vermißt der Soldat fast immer unter dem nicht allzu reichlich strömenden Material für die Landeskunde nicht nur des eigentlichen Kriegsschauplatzes, sondern auch des in Abbildungen wenig erreichbaren Nordlandes Karafuto-Sachalin die offiziellen Aufnahmen der japanischen Armeephotographenabteilungen, die in fünf wertvollen Bänden auch für den Privatverkehr erreichbar veröffentlicht wurden. (L. N. 28.) Eine ähnlich belehrende Sammlung von Bildern aus Sachalin, wie sie z. B. der 5. Band dieser Veröffentlichung enthält, habe ich mindestens in der deutschen geographischen Literatur vergeblich gesucht. Hier handelt es sich also um eine unmittelbare Leistung von ursprünglich rein für Kriegszwecke geschaffenen Einrichtungen für die Landeskunde, die sie sich so wenig entgehen lassen dürfte, wie etwa die Chirurgie die geradezu vollkommene Sammlung photographischer Aufnahmen aller im Feldzuge vorgekommenen Verwundungen im Shokonsha-Heeresmuseum in Tokyo, die ebenfalls nicht so bekannt ist, wie sie es zu sein verdiente.

Der stolze, sicher achtenswerte Wunsch, um jeden Preis mit ebenbürtigen Leistungen in der Reihe der Kulturgroßmächte zu prunken, hat fieberhafte Anstrengungen in Japan hervorgerufen, die sicher nicht aus rein wissenschaftlichen Beweggründen hervorgehen, aber der Wissenschaft, und nicht zuletzt der Erdkunde zugute kommen. Jedenfalls wird zur Zeit in Japan, ganz abgesehen von der Weltkarte in 1:1000000 und der internationalen Karte 1:200000, mehr als in vielen Staaten der weißen Rasse, der Forderung genügt, die Professor Hammer 1907 für die Bestrebungen der neueren Landestopographie erhebt, indem er als nächstes Ziel zusammenhängende topographische Landeskarten 1:25000 mit Höhenlinien hinstellt. Dieser Forderung entspricht Japan durch seine vortreffliche topographische Karte 1:20000, von der hier ein Muster beigelegt ist (Beilage II), dessen Zuverlässigkeit ich zu Fuß und zu Pferde in allen Rich-

tungen geprüft habe. Der praktische Fall, bei dem es sich noch nicht einmal um besonders schwer darzustellendes Gelände handelt, zeigt zugleich, warum statt 1:25000 die obere Grenze von 1:20000 gewählt wurde, als eben gerade noch die zu fordernde Genauigkeit bei den besonders zerlegten Formen gestattend. Versuche, in 1:25000, vollends in 1:50000 der Eigenart der japanischen Landformen mit Höhenlinien gerecht zu werden, die ich in Japan eingesehen und bei Übungen geprüft habe, überzeugten mich, daß man recht daran tat, aus geologischen, landwirtschaftlichen, technischen wie militärischen Gründen bei 1:20000 zu bleiben.

Über die ephemeren Leistungen der Weltwanderer, die das im Russenkrieg erworbene Ansehen zahlreicher als je nach Japan führte, hebt sich F. Dofleins „Ostasienfahrt" heraus und zeigt endlich nach langer Zeit wieder einen Deutschen, der auf eigenem Boden steht und landläufige geographische Urteile zu revidieren vermag. M. Funcke: „Die Insel Sachalin" steht in der deutschen geographischen Kritik unter der Rubrik Sibirien verzeichnet, d. h. man bringt die Insel immer noch lieber in Zusammenhang mit der Stelle, von der aus sie verschlossen und verkannt wurde. Zu spät versuchte man auf russischer Seite den Anteil der weißen Rasse für ein indirekt ihr, in Wirklichkeit einer in diesem Erdraum als unfähig erprobten Verwaltung entrissenes Stück Erde zu wecken, das allerdings der Forschung dieser Rasse jetzt offener steht als zu der Zeit, wo es noch in ihrem Besitz war.

Auch das Jahr 1908 zeigt an der andern Grenze unseres Erdraums, wie leicht es verhältnismäßig für gerissene Kolonialverwaltungen ist, durch den „cant" schöner Publikationen in der deutschen Wissenschaft, wenn auch mit einschränkenden Ausdrücken des Zweifels, Vorspann zu gewinnen. Die amerikanische Kolonialpolitik und Verwaltung liefert diesen Beweis (P. M. 1908, S. 289). Eine interessante deutsch-japanische Arbeit aus dieser Zeit ist Ichikawas „Kultur Japans", dagegen wohl mehr eine Bucharbeit H. Isberts „Geschichte, Natur und Bedeutung der Insel Sachalin". Endlich erscheint 1908 der zweite Band der japanischen Bibliographie von Wenkstern, bis 1905 reichend, und wie schon erwähnt, von diesem kriegerischen Abschluß veranlaßt. (L. N. 33.) Befremdlich genug aber ist es, daß

die Militärliteratur darin fehlt, angeblich um Indiskretionen vorzubeugen. Damit könnte, wer an anthropogeographische Arbeiten über das moderne Japan herangeht, zu dem Wahn kommen, er habe seiner Quellenforschung genügt, ohne daß Werke, wie nur z. B. Sir Jan Hamiltons Feldzugstagebücher (L. N. 29) zu Rate gezogen wurden. Und doch sind aus ihnen mehr Anhaltspunkte für eine Schilderung des japanischen Nationalcharakters in der großen Prüfungsstunde der Übergangszeit zu gewinnen, als aus vielen zusammengetragenen, bei Wenckstern erwähnten Werken. Hat der Autor der immerhin bekanntesten Japanbibliographie das schwierige Feld nicht sichten wollen oder nicht sichten können, oder sollte abfälliges Urteil, „gefährliches“ Schrifttum, an dem namentlich die angelsächsische Literatur so reich war, dem Osten vorenthalten bleiben? Die Motive sind dunkel, die Lücken schmerzlich; der Nutzen der Maßnahme bleibt zweifelhaft, und es liegt nahe, wenn gerade wir Soldaten sie als ungerecht und einem Vorurteil entsprungen empfinden.

Das Jahr 1909 bereicherte die deutsche Japanographie um den „Atlas zur Geschichte der Kartographie der japanischen Inseln“ von Graf Paul Teleki, der die kartographische Entdeckungsgeschichte Japans bis zum Abschluß der europäischen Randbeobachtungen erschöpfend behandelt und deshalb in dieser Arbeit dort erwähnt ist, wo er einen Abschnitt kennzeichnet.

Gleichzeitig eroberte endlich auch die Militärgeographie ihren Platz an der Sonne und brachte aus der berufenen Hand des Frh. v. Tettau: „Die geographische Gestaltung der Südmandschurei und ihren Einfluß auf die Operationen im russisch-japanischen Kriege“ Das war ein verheißungsvoller Vorklang: denn das Jahr 1910 zeitigte eine ganze Reihe von Arbeiten, die durch den verschleierten Eisenbahnkrieg in Ostasien ausgelöst worden waren: H. Töpfer: „Japanische Eisenbahnarbeiten und Hafenbauten auf dem asiatischen Festland“, „Strategische Eisenbahnen in der Mongolei“; „Geplante japanische Bahnbauten in Korea“; „Japanische Verkehrsbauten auf dem asiatischen Festland“; „Die Murmanküste und ihre Häfen für Handels- und Kriegszwecke“; Zepelin: „Die Amurbahn und ihre Bedeutung für die militärische Stellung Rußlands im fernen Osten“.

Gute Beobachter stehen auf der Wacht: So, wie noch 1904, darf und wird sich Europa nicht wieder überraschen lassen, um

rechtzeitig Partei, oder doch Einsicht zu nehmen und von seiner Erdkunde zu heischen, aber es bedarf der Bewegungen im Osten zur Anregung seiner Aufmerksamkeit, sonst pflegt sie leicht zu ermüden. Durch solche Bewegungen sind auch jetzt noch die übrigen geographisch wertvollen Beiträge von 1910 veranlaßt: Alberti: „Das Deutschtum in Japan", Wertheimer: „Die japanische Kolonialpolitik", Katzer: „Die nutzbaren Lagerstätten Koreas", Wirth: „Über die Ergebnisse der japanischen Formosa-Statistik" u. a.

Wir sind am Ende des geographisch-geschichtlichen Teils unserer Arbeit. Bis zur Gegenwart haben wir fast alle Antriebe, wodurch die geographische Durchdringung des subjapanischen Erdraums mit mächtigen Impulsen weiter gefördert wurden, auf kriegerische, wehrpolitische Beweggründe zurückreichen sehen, mit einziger Ausnahme vielleicht der Expedition von Lapérouse, die aber auch zweier schwergerüsteter Fregatten nicht entraten konnte.

Daß die einzelnen Erschließungsakte dem erschlossenen Lande noch öfter als Gewalttat und Eigennutz erschienen, als es den Erschließern zum Bewußtsein kam, dämmert diesen erst sehr allmählich auf. Häufiger als diese Erkenntnis ist sogar der naive Anspruch auf Dankbarkeit für aufgedrängte Wohltaten und teuer bezahlte Güter.

Noch Siebold bedauert, daß sich die Bezeichnung Van der Capellenstraße für die Meerenge von Shimonoseki nicht durchsetzte, als einen kaum zu verstehenden Fehler der Geographie; er verlangt also, daß die wichtigste Meeresstraße eines Kulturvolks, seit mehr als zweitausend Jahren in seinem unbestrittenen Besitz, von ihm gekannt und befahren, nach Ermessen geöffnet und verschlossen, ein Seeraum, der eine der wichtigsten geschichtlichen Entscheidungen Japans, die Seeschlacht von Dannoura, auf seinen Wellen erlebte, lange ehe ein Europäer hinkam, seinen altangestammten Namen im Weltgebrauch vertausche gegen den Namen eines diesem Volk völlig gleichgültigen niederländischen Kolonialbeamten.

Und ähnlich sehen sich viele, nun gemach verschwindende Namen des japanischen Erdraums an, wenn das audiatur et altera pars auf sie angewendet wird. Auch Chosen für Korea, die Rücktaufe von Dalny und ähnliche, momentan unangenehm

empfundene Vorgänge sind nur die Wiederanwendung uralter fernöstlicher Bezeichnungen für mundgerecht gemachte, oft sehr willkürliche Ersatznamen.

Aber noch der Geographentag in Rom (1913) bedurfte eines japanischen Protestes, um inne zu werden, daß eine Weltmacht sich schwerlich ihren Anteil an der Weltkarte von anderen abnehmen läßt, die obendrein kaum ihrer usurpierten Aufgabe gerecht werden können, ohne ein von den Aufnahmen dieser Macht kompiliertes Material zu benützen.

So türmt sich ein Wall von alter Schuld und immer wieder belebten Vorurteilen dem gegenseitigen wissenschaftlichen Verstehen entgegen. Entsprechend ihrem nachgewiesenen Zusammenhang mit anthropogeographischen Katastrophen trägt die geographische Erschließung Ostasiens für Deutschland, insofern sie auf eigener Anschauung und unmittelbaren Quellen beruht (und nur solche sind vollwertig) das Stigma ihres Entstehens, das heißt: sie vollzieht sich nicht organisch, schichtend, sondern in Sprüngen und Brüchen, meist leider in der Weise, daß sie hinter der erreichbaren Kunde zurückbleibt und dann plötzlich, durch Überraschung der Lücke inne werdend, sprunghaft nacheilt, oft vom Ausland gegängelt, wo sie vorsichtig voraustasten und führen sollte. Aus solcher Unkenntnis und sich daraus ergebenden Spannungszuständen zwischen Völkern, die Weltmächte mit ihrem Geist erfüllen, wachsen aber nicht nur wissenschaftliche, sondern allgemeine Störungen empor, die sich ausgleichen mögen, aber auch katastrophal verlaufen können. Völkerpsychologische Irrtümer, wie Shimonoseki, die im Grunde aus unzulänglicher geographischer Einsicht quellen und das Vertrauen zwischen 150 Millionen Menschen auf Menschenalter zerstören, können sich auch starke Mächte ungestraft nicht ein einziges mal, geschweige denn öfter erlauben.

VII.

Leitlinien für das augenblickliche Verhältnis der deutschen Geographie zum subjapanischen Erdraum. Verantwortlichkeiten. Eigenart der in der japanischen Landeskunde ausgesparten Probleme. Grenzen einer ausschließlichen autochthonen Landeskunde.

Das augenblickliche Verhältnis der deutschen Geographie zum subjapanischen Erdraum scheint von folgenden Hauptrichtlinien der Aufmerksamkeit bestimmt:

I. Der japanischen Einrichtung auf dem Festlande in ihrem Verhältnis zu China und Rußland.

II. Der japanischen Ausdehnung über See, und der Frage, wie weit sie sich den angelsächsischen Mächten gegenüber mit oder ohne Hochspannung und gewaltsame Entladung abgrenzen läßt.

III. Dem künftigen gegenseitigen Verhältnis der beiden ostasiatischen Mächte, wie es aus der Aufrichtung und Konsolidierung oder der sonst unvermeidlichen Beschneidung des chinesischen Staatsgebildes hervorgehen wird und auf Südostasien weiter wirken mag.

Im Zeichen von I. stehen vor allem die verkehrsgeographischen Würdigungen der festländischen Eisenbahnpolitik Japans von 1909 und 1910, dann Immanuels „Korea im Besitz Japans", Wirth: „Über die japanischen Jahresberichte über Korea", sämtlich 1911; u. a. neben zahlreichen englischen und amerikanischen Arbeiten im Zeichen von II.: Moraht: „Betrachtungen zur Militärgeographie des Großen Ozeans"; „Die Stellung der Vereinigten Staaten am Großen Ozean und ihr Zusammenhang mit der Panama-Kanalfrage und der Revolution in Mexico" mit einer Karte der Magdalenenbai; „Die strategische Bedeutung der Schildkröteninseln im Stillen Ozean", mit Karte; auch wohl zum größten Teil Dr. E. Grünfelds Japanische Auswanderung (L. N. 5); im Zeichen von III. vornehmlich O. Frankes Ostasiatische Neubildungen (L. N. 27, 1911).

Aber es wäre sehr zu bedauern, wenn die Geographie nunmehr den subjapanischen Erdraum so vorwiegend ihrer militärischen Tochterwissenschaft überließe, soweit sie nicht durch Erdbeben (Omori) und Vulkane (Friedländer, L. N. 30) im Anteil

erhalten wird, oder durch Katastrophen anderer Art erneut hingelenkt wird, wie den Pestausbruch (Poech, Pestkarte der Mandschurei, Die geographische Verbreitung der Pest um die Wende des 19. und 20. Jahrhunderts, P. M. 1911) oder endlich durch Anregungen ausschließlich von Osten her, namentlich auf anthropogeographischem Felde, im Sinne der alten, nicht ungestraft zurückgesetzten politischen Geographie.

Die Ansprache von Sir Herbert Risley über den eminent politischen Wert der Völkerkunde (P. M. 1911, S. 80) wird jeder Weltbefahrene unterschreiben; aber die Verbindung muß von beiden Seiten gehalten werden, sonst wird die Seite, die immer nur Anregungen an sich herankommen läßt, unmerklich in ihrer Urteilsbildung einer gewissen Beeinflussung unterliegen, in deren passiver Annahme eine große Verantwortung liegt. Wohl finden sich bei uns eine Menge von örtlichen Studien, zum Teil aus feiner Liebhaberarbeit emporgewachsen, und eine Fundgrube dafür sind die Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, auch eine Reihe von periodischen Zeitschriften von wechselndem Gehalt. Anthropologische Grenzgebiete haben vielfach feine Beobachter angezogen, wie das Etaproblem (Stübe: Zur Kulturgeschichte der Eta in Japan z. B.), staatswissenschaftliche, wie die Stellung des Kaisers in Japan (J. Überschaar); wie sehr aber im ganzen den örtlichen Kräften in Ostasien die originale Lieferung des Materials immer mehr überlassen bleibt und mit ihr die Möglichkeit einer Beeinflussung der Urteilsbildung, darüber — und über die damit verbundene Verantwortlichkeit für die Information ihres Volkes aus zweiter Hand in wesentlichen Fragen — müßte sich die deutsche Erdkunde für ihren ostasiatischen Anteil klarer sein!

Nicht als ob damit auch nur ein Schatten auf die bodenständigen Kräfte geworfen werden sollte, die heute als Hauptträger der landeskundlichen und kartographischen Erschließung Japans mit ihren Einzelkräften, oder korporativ, in amtlicher und halbamtlicher Eigenschaft tätig sind. Leider sind namentlich die letzteren mehr und mehr dem ursprünglich vorwiegenden Verhältnis zur deutschen Wissenschaft entfremdet und in das Fahrwasser der angelsächsischen geraten, auch wo das nicht in der Natur der Sache liegen würde, wie etwa bei dem hydrographischen Amte, Suiryobu, das, wie andere Marineanstalten,

von Anfang an bewußt darin fuhr. Für die übrigen aber trifft die geschilderte Entwicklung leider vorwiegend zu: für das 1879 gegründete Geologische Reichsinstitut (Chishitsu chosajo), das eine topographische und eine geologische Karte 1:200000, die Erkundungen dazu im Maßstab 1:400000 und eine Übersichtskarte 1:1000000 herausgibt; für das topographische Bureau des Landheeres (Kiku chizo ku ryobu) mit seinen militärischen Karten 1:20000, 1:50000 und 1:200000, dann den Kriegskartenkompilationen größeren Maßstabs; endlich bei der Chigaku kyokwai, der Geographischen Gesellschaft, deren leider nur japanisch veröffentlichte und deshalb nicht ganz leicht zugängliche Mitteilungen eine Fundgrube, vor allem zur Vorbereitung auf kommende Ansprüche und Unternehmungen des rührigen Inselreiches sind, dessen Regierung es besser als andere versteht, politische Bewegungen und Schachzüge durch wissenschaftliche Vorbereitung weiten Kreisen mundgerecht zu machen.

So findet sich z. B. der Vorschlag zur schleunigen Herstellung einer Karte von Ostasien 1:1000000 als „To A hyaku man bun no chizu", schon in den Mitteilungen der Gesellschaft vom Jahr 1900, auf Grund der Anregung des Berliner Geographentages, was einen um so größeren, um so mehr anzuerkennenden Entschluß bedeutete, als eine solche Karte 1:2000000 zu drei Viertel fertig war, u. a. auch als Kriegskarte für die festländischen Unternehmungen dienen sollte, wie sie für den Chinafeldzug gedient hatte.

Als Beispiel für die Beschaffenheit der Leistungen sei noch einmal die schon gestreifte, im Februar 1911 erschienene geologische Übersichtskarte 1:2000000 erwähnt, die mit ihren vier Blättern nicht nur im Druck vortrefflich geraten ist, sich mit ihrer Farbengebung den Vereinbarungen für die internationale geologische Karte von Europa anschließt, sondern, soweit meine eigenen Beobachtungen im Lande reichen, auch sachlich im allgemeinen einwandfrei ist. Die früher geäußerten Zweifel galten vor allem der verfrühten, endgültigen Farbengebung in Korea, von dem doch an anderer Stelle gesagt wird, seine Aufnahme werde erst 1918 ganz abgeschlossen sein, was als Arbeitsleistung schon ganz genug bedeuten würde.

Die Übersichtskarte gibt an Gesteinen wieder: (die Bezeichnung ist in lautgerechter Transskription in Klammern beigefügt):

Gneis (Katama iwa), Kristalline Schiefer (Kessho hen gan), Paläozoikum (Ko sei sô), Mesozoikum (Chu sei sô), Trias (San jo ki sô), Jura (Shura ki sô), Kreide (Haku a ki sô), Diluvium (Kô seki sô), Alluvium (Chiu seki sô), Gehobene Korallenriffe (San go shô), und unterscheidet bei den eruptiven: Granit (Kago gan), Porphyr (Han gan), Diorit (Heki roku gan), Gabbro, Peridotit, Serpentin (Han rei gan, yashu ran gan, da mon gan), Diabas (Ko roku gan), Porphyrit (Fun gan) Liparit (Seki rei so men gan), Andesit (An san gan), Basalt (Gembu gan), Vulkanasche und Lava (Kwasan kai oyobi hai ishi, kwai seki), eine Vielseitigkeit, die in einem hochvulkanischen Lande erwünscht, aber auch sicher alles ist, was man billigerweise von einer Übersichtskarte solchen Maßstabs fordern darf.

In der feinen Unterscheidung zwischen Chi shizu (Geologie) und Chi gaku (Geographie) liegt eine jener scharfen Auseinanderhaltungen, die ganz ähnlich, wie das Griechische für unsere abendländische Kultur, das subsidiär für die ostasiatische Kultur eintretende Chinesische durchaus gleichwertig ermöglicht; wie ja auch die Japaner alle technischen Bezeichnungen, die im Westen dem Griechischen entnommen wurden, aus der Zusammenfügung chinesischer Sinnzeichen bestreiten konnten. Auf diesem Wege sind auch die meisten oben erwähnten Namen für geologische Formationen entstanden. Freilich spielte die unerbittliche Logik der Silbensprache den übersetzenden Europäern dann zuweilen solche Streiche, wie etwa bei der Wiedergabe des Sinnes der protestantischen Episkopalkirche mit Kirche der „contradicting overseers", die den Chinesen den Sinn der untereinander hadernden geistlichen Aufseher ergab, was man mit Schrecken zu spät wahrnahm.

Trotz solcher Leistungen aber, wie sie unzweifelhaft in den Kartenwerken der wissenschaftlichen und militärischen Landesaufnahme vorliegen, die den Anschein eines mit bodenständigen Kräften auch für die Bedürfnisse des Auslands völlig bestellten Arbeitsfeldes erwecken könnten, lehrt uns erst ein Vergleich mit einer eingehenden landeskundlichen Betrachtung der Heimat, mit ihrem durchgearbeiteten Material, den vollen Umfang der noch ausgesparten Probleme im subjapanischen Erdraum verstehen, soweit es sich um seine Durchdringung durch die deutsche Geographie handelt.

Wer den Versuch macht, sich — etwa im Anschluß an eine Vorlesung über die Geographie von Deutschland — Rechenschaft über die Landeskunde des japanischen Reichs und der subjapanischen Einflußzone im gleichen Stil zu geben, der findet zwar vereinzelt durchgearbeitete Bausteine von höchstem Wert, auch einen Vorläufer, der den Bedürfnissen einer vergangenen Zeit entsprach, in dem Werk von Rein, seither aber für deutsches Sprachgebiet völlig ungeebneten Baugrund neben den beiden unvollendeten Japanwerken von Richthofen und Baelz!

Schon bei der Umfahrt um die Grenzen des Erdraums zu Beginn unseres Versuches sind wir, gleich zu Anfang, Schwierigkeiten bei der Feststellung begegnet, trotzdem es sich fast überall um Seegrenzen handelte, mit Ausnahme des Nordwestens. Gerade hier aber hatten wir eine geologisch, nomologisch, klimatisch und anthropogeographisch genetische Grenze gefunden.

Solche Grenzen schienen uns zu liegen, wo sich die erhalten gebliebenen Falten des maritimen Zerrungsgebietes gegen die kontinentalen Schollengebiete deutlich abheben, wo unter dem Einfluß von Klima und Böden die intensiveren Wirtschaftsformen Koreas und der Südmandschurei in die extensiven oder die Unberührtheit der nordwestlichen Grasebenen sichtbar, fast greifbar übergehen, wo das Kontinentalklima Nordostasiens zwischen Liaoho und oberem Sungari die unbedingte Herrschaft ankündigt, und die Rassenverbreitung der Inselmischung ihre wirkungsvollste Schranke von innen her, an der Ausdehnungsmüdigkeit der subtropischen Weltmacht in wesensfremde Landschaft hinein fühlt, und deshalb findet.

Wo immer uns aber von den gefundenen Grenzen der forschende Blick nach innen führt, zum Aufbau und der Bedeckung des Bodens, zu den Grundlagen der Siedelung, zu dieser selbst, immer wieder trifft er dieselbe Erscheinung beim Versuch, sich ein abschließendes Urteil zu bilden: vereinzelten festen Grund, neben trügerischem, oft schön gefärbtem und kartographisch bestechendem, aber ganz ungleichwertigem Baustoff!

Auch einer anderen, ähnlichen Erfahrung, wie im eigenen Vaterlande, begegnen wir in Ostasien, indem wir in Fällen fremder Zeugnisse aus der Geschichte, in denen andere Wissenschaften Jahrhunderte lang auf Zeugen und Quellen von außen her schworen, plötzlich den trügerischen Grund in ihrer von den

abweichenden Zuständen des Zeugenlandes herrührenden unrichtigen Auffassung erkennen.

Die prokonsulare Betrachtungsweise zum Beispiel, die bewirkte, daß wir von den Römern das deutsche Siedelungsgebiet ganz unzureichend dargestellt finden, ist auch unserer Zeit nicht fremd. Nicht nur die (P. M. 1868) frühzeitig erkannte und erwähnte nationale Konzentration und dementsprechende Einseitigkeit in der wissenschaftlichen Arbeit der Ostasiaten trägt daran die Schuld. In der römischen Beurteilung sind die unzugänglichen Flußtäler Germaniens im Gegensatz zu der eigenen Gewöhnung, die darin die Hauptverkehrswege sah, Grundanlässe falscher Beurteilung des Kulturzustandes und der Verkehrsfähigkeit überhaupt geworden. Genau so wurden es die schmalen, dem Reit- und Fahrbetrieb im europäischen Sinne sich versagenden japanischen Wege, die mangelhafte „Rittigkeit" des Landes und der ungeheure Kontrast zwischen der subtropisch-malaiischen und nordischen Siedelungsweise, zwischen der vegetabilischen, marinen Ernährung und der auf Viehzucht und extensiven Körnerbau gegründeten, zwischen Reissumpf- und Hochackerkultur. Immer wieder sah man z. B. frische europäische Beobachter über die Frage der „Hara" (Hoch-Heide) stolpern, sah ihre Nichtausnützung und das Verhältnis der japanischen Siedelungszustände zu den weiten Ödflächen eine die Unbefangenheit trübende Rolle spielen. Die mitteleuropäische Siedelung suchte eben ursprünglich die für Waldlosigkeit prädestinierten Gebiete, und zwei Jahrtausende haben die Gewohnheit nicht ausgerottet; die japanische Siedelung sucht die feuchte, vegetationsreiche Tiefe auf, wo Meeresnahrung möglichst erreichbar bleibt, der üppige Pflanzenwuchs die reiche Bewässerung anzeigt, die den intensiven Reisbau lohnend macht: nicht nur den Bergwald, auch die Heidehochfläche, den anderwärts gesuchten Weidegrund läßt sie leer. Cäsars und Tacitus prokonsulare Auffassung läßt uns die Fehlschlüsse englischer Prokonsuln und die nach ihrem Muster urteilenden Europäer verstehen; aber eine Fehlerquelle im Augenmaß bleibt darum doch. Selbst Richthofen hat sich bei seiner zweiten Japanreise nicht ganz von dieser Auffassung der Harafrage frei machen können (L. N. 2a, Japan-Tagebuch, S. 181 und 182). Bei ihrer Ernährungsweise würde die Mehrzahl der japanischen Bauern, zu extensiver Grund- und Bodenausnutzung in

die vulkanischen Hara-Lockerböden deportiert, wie Richthofen damals vorschlug, eher verhungern oder weglaufen. Aber ich erinnere mich, während meines ersten Reisejahres in Japan ganz ähnlich gedacht und nach Hause geschrieben zu haben, und habe mich nur langsam von japanischen Freunden belehren lassen und von unseren Tragtieren und Militärpferden, die trotz notorischer Anspruchslosigkeit das scharfkantige und saure Gras der Hara nicht fressen wollten.

Die entscheidende Rolle der Morphologie in den wichtigsten Perioden der Landesgeschichte, ihr ausschlaggebender Einfluß auf die Absetzung der Siedelungen und ihre Anordnung ist wegen der ungestörten örtlichen Auspräparierung viel deutlicher verfolgbar, als etwa in Mitteleuropa.

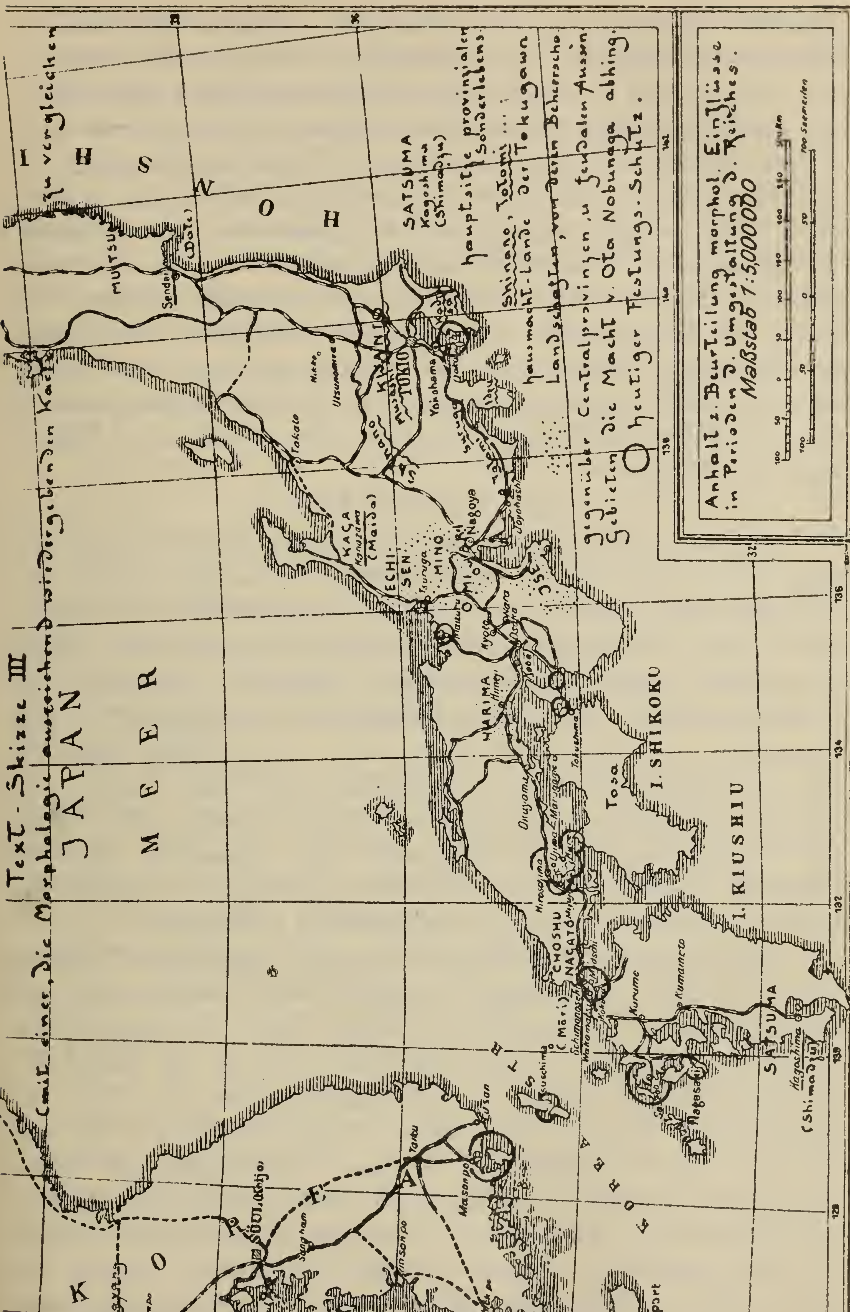
Um nur einige besonders bezeichnende Beispiele hervorzuheben:

Die Ausbildung der Zentralgewalt zunächst in dem der Binnensee zugewandten und deshalb zuerst erschlossenen Becken um Kyoto, später erst in der andern großen, fruchtbaren Ebene um Tokyo, die wegen ihrer ursprünglichen kolonialen Randlage an einem damals trennenden Ozean erst vom 16. Jahrhundert an zum zweiten Schwerpunkt des Reiches wurde.

Die Bedeutung des Gebirgsrahmens um die Stammprovinzen für die Abschließung und Abschnürung der alten Zentralgewalt von den größeren peripherischen Feudalgebieten.

Die Tatsache, daß sich auch unter diesen Feudalgebieten nur die morphologisch einheitlich geprägten, vor allem solche mit schützender, an Halbinseln gelehnter Randlage dauernd behaupten, und zwar immer annähernd im gleichen Landschaftsrahmen, so z. B. die Herrschaften der Satsuma (Shimadzu), Choshu (Mori), Maida, Date, Aizu, der Tokugawa im Kwanto, während die vorgelegenen Übergangsgebiete zwischen ihnen hin und her fallen.

Von den Feudalgebieten muß wieder die größte Bedeutung gewinnen das morphologisch am meisten bevorzugte Kwanto, mit der größten Fruchtebene, in seiner Beckenlage zwischen schützenden Gebirgszügen, die doch den Zugang zum Meere freiließ, und mit der Erweiterungsmöglichkeit nach Norden, sobald es aus einer ursprünglichen Grenzmark in die Vorteile seiner Brückenlage hineinwächst. Diese Brückenlage aber fügt sich besonders


Text-Skizze III
(mit einer, die Morphologie ausreichend wiedergebenden Karte zu vergleichen
JAPAN
MEER
KOREA
NIHON
SATSUMA Kagoshima (Shimadzu) hauptsitze provinzialen Sonderlebens.
Shinano, Totomi ... hausmacht-Lande der Tokugawa
Landschaften, von deren Beherrschung gegenüber Centralprovinzen u. feudalen Aussengebieten die Macht v. Ota Nobunaga abhing.
O heutiger Festungs-Schutz.
Anhalt z. Beurteilung morphol. Einflüsse in Perioden d. Umgestaltung d. Reiches.
Maßstab 1:5000000
TOKIO
Yokohama
Sendai
Nagoya
Kyoto
Osaka
HARIMA
ECHI-SEN
MINO
KAGA
CHOSHU
NAGATO
I. SHIKOKU
Tosa
I. KIUSHIU
Nagasaki
Kumamoto
SATSUMA
SÖUL
Fusan
Quelpart

glücklich zwischen das alte, kulturell vielleicht überforderte Stammgebiet und das neue, fruchtbare nördliche Kolonialland, das weniger dicht besiedelt, in Bodenausbeutung und natürlicher, wie gesellschaftlicher Struktur abweichend, der Rasse zwar assimiliert, aber nicht ohne rassefremden Einschlag eingefügt ist und die feudalen, wie die Grenzmarkeigenschaften länger festhält. Sehr zwanglos ergeben sich bei genauerer Durchdringung der japanischen Geschichte und Geographie für das Kwantogebiet Analogien mit den deutschen Urstromtalprovinzen, für Tokyo mit Berlin, selbst ohne die Zufälle annähernd gleichzeitig hervortretender Bedeutung. Die Vorteile der Lage von Tokyo erkannte zuerst mit scharfem Blick der geniale Emporkömmling Hideyoshi, der dem Tokugawa Jyeyasu riet, dorthin seine Hauptstadt zu verlegen.

(Vgl. Textskizze III.)

Ebenso treten morphologisch angelegte Grundrichtungen zutage in der Art, wie die Insel Shikoku zu zweiter Rolle vorbestimmt erscheint durch ihre verschlossene Nordküste im Gegensatz zu der, von Hauptland und Binnensee abgewandten, gegen den Stillen Ozean zu aufgeschlossenen Südküste; in der Art, wie im Gegensatz dazu das günstiger gegliederte und gelegene Kyushu lebendiger in der Geschichte hervortritt; wie die Clane ganz bestimmter Landschaften viele Jahrhunderte als Träger einer, ihrer engeren Landesart entsprechenden Politik auftreten: für ozeanische Ausdehnung und den Zug nach Süden (Satsuma), für festländische Erweiterung und entsprechende Pflege der Landstreitkräfte (Choshu), für insulare Abschließung (Tokugawa).

Ein weiteres ausbaufähiges, aber bisher ausgespartes Problem scheint in dem gegenseitigen Verhältnis von Auswanderung und Siedelungsdichte im Inselreich zu liegen, das zwar vielfach in der öffentlichen Meinung berührt, aber einer Lösung der darin eingebetteten Fragen erst durch eine deutsche Arbeit von 1913 entgegengeführt ist. (L. N. 5.) Auch in Japan finden wir die aus unserer eigenen Entwicklung bekannte Abneigung, die Siedelungsdichte zunächst durch engeres Zusammenrücken zu steigern, und als Aushilfe den Versuch, einen Ausgleich durch Auswanderung herbeizuführen. Mutatis mutandis arbeiteten, ähnlich wie die fränkischen Lokatoren, die zahlreichen Auswanderungsgesellschaften mit dem wanderlustigen, aber unkundigen Überschuß

an Menschenmaterial, dessen Lenkbarkeit in seinen Auswandererströmen, dessen Assimilierbarkeit zu den wichtigsten Zukunftsfragen des pazifischen Gebietes gehören.

Noch eine andere zeitgeschichtlich bedeutsamere Frage, als die des erfolgreichen Haltens der Auswandererströme bei der Flagge, hat — bei ursprünglich verwandter Stellung der Probleme — das Inselreich grundverschieden von uns gelöst: den Übergang von einem losen Feudalstaatenbund mit dualistischer Vormachtanordnung zu einem strafferen Staatsgebilde unter dem Druck der Übergriffe von außen her. Die Antwort fiel — annähernd zur gleichen Zeit — im Osten mehr unitaristisch, im Westen mehr föderalistisch aus. Von rasseverwandten Männern verlor Japan keinen, das Deutsche Reich Millionen dabei.

Um so wertvoller wird gerade für die deutsche Geographie ein Vergleich der verwandten und gegensätzlichen Züge: das östliche Inselreich — ungleich günstiger gestellt, als Deutschland mit seinem Übergangscharakter — besitzt eben für seine unberührte Erhaltung eine selbst für Inselstaaten ungewöhnliche Gunst der Lage, dank der örtlichen Abgeschlossenheit seines Erdraums und durch die Eigenart seiner Grenzen, die an sich für Abschließung und Verteidigung noch viel günstiger sind, als für den Verkehr.

Die Wohnlichkeit innerhalb des japanischen Reiches, vom Standpunkt der Anschauungen der bewohnenden Rasse sehr verschieden, stuft sich, bei einer ausgedehnten Küstenentwicklung, von Süden nach Norden scharf ab; die in dieser Abstufungsrichtung begründete Anregung zur Binnenwanderung ist unschädlich, weil nicht, wie in Deutschland mit seiner übrigens viel weniger schroff empfundenen westöstlichen Wohnlichkeitsabstufung, gerade in der natürlichen Binnenwanderungsrichtung die stärksten und geschlossensten Fremdrassengebiete anschließen.

Trotz des augenfälligen Unterschiedes in der Küstenentwicklung aber: welcher Kontrast in ihrer geographischen Erschließung, zwischen dem Reichtum an Aufschlüssen und der geringen wissenschaftlichen Verwertung der japanischen und subjapanischen Küsten einerseits, und der tiefgründigen Durchpflügung der so wenig leicht erschließbaren und an dankbaren Aufgaben so viel ärmeren deutschen Küsten andererseits! Dabei würde die ausschlaggebende Rolle der Meerernährung in Japan einen

Vorsprung in anderer Richtung bedingen, und ebenso der Umstand, daß erst eine gründliche Auslotung und Untersuchung der begrenzenden Meeresteile den Schlüssel zur japanischen Morphologie, zum vollen Verständnis des obersten, erhaltenen Teils eines versunkenen Gebirges zu geben vermag. Dafür fehlt freilich bei der Gestaltung der Oberfläche in Japan bis auf geringe Spuren die für uns so wichtige glaziale Einwirkung und mit ihr eine wissenschaftliche Tagesfrage, in der die im Wesen am meisten subtropische unter den Weltmächten beiseite stehen muß.

Eisstörungen an Häfen und Wasserstraßen, der Kälteaufwand für Heizung und entsprechend massive Wohn- und Arbeitsräume sind nur im Norden nennenswert; freilich fehlt auch die Anpassungsfähigkeit der Rasse an kaltes Land. In der Klimagunst wäre an sich uns gegenüber eine Erleichterung für den Wettbewerb, eine Möglichkeit billigerer Erzeugung gleicher Werte gegeben, wenn nicht die Häufigkeit geologischer und klimatischer Katastrophen mehr als ausgleichend wirkte.

Erdbeben, Vulkanausbrüche, Sturm- und Wasserschäden und Brände treten mit solcher Regelmäßigkeit, mit so verheerender Gewalt auf, daß sich nicht nur der Volkscharakter mit ihnen ganz anders abgefunden hat, als etwa bei uns, sondern geradezu gewisse Züge von ihnen empfangen hat. Ein weiteres Eindringen in das sprachfremde Beobachtungsmaterial wird noch ergeben, daß diese Ereignisse, namentlich vulkanische Erscheinungen sehr eingehend beobachtet und chronikartig verzeichnet worden sind, und zwar durch lange Zeiträume in ungebrochener Reihe. Ein Beispiel sind die seit 796 n. Chr. sorgfältig durchgeführten Aufzeichnungen über Ausbrüche und Verhalten des Aso-San in Kyushu. (S. u. a. L. N. 30, Friedländer. S. 88 bis 94.) Einzelne Spuren davon sind jetzt schon in der europäischen geographischen Literatur zu finden. Aber auch solche, wegen ihrer tektonischen Langsamkeit schwer zugängliche Phänomene, wie die Hebung und Senkung der Küsten, für Japan geradezu Existenzfragen, werden wohl durch das noch im Lande ruhende Material weitere Beleuchtung erfahren, zumal die ärgste Gefahr einer Verschleuderung der Tempel- und Klosterbibliotheken, wie der Daimyats- und Shogunatsarchive vorüber ist, mit der erster Aufklärungseifer sie bedrohte. Bei diesen Fragen mögen die sehr alten und guten Flurkarten Anhaltspunkte

geben, die wegen des Reisbaues und der Bewässerungsarbeiten viele Einzelheiten, Dämme, Stauanlagen u. s. w. deutlich verzeichnen und bis auf das achte Jahrhundert zurückreichen. Fiel ja doch in jene Zeit ein Bodenreformversuch, der eine genaue Vermessung des zum Reisbau geeigneten Landes wenigstens in den Stammprovinzen voraussetzte.

Die Fragen der Bodenausnützung, wie der Bodenschätze sind in Kap. V und VI des vorgelegten Buches behandelt, und aus der japanischen, angelsächsischen und deutschen Literatur belegt (L. N. 6), ebenso die Frage der Bevölkerungsverschiebung, und gewisse militärgeographische Züge (Kap. II), wie die Gunst der wehrgeographischen Lage, die gestattet, alle lebensnotwendigen Teile, solche mit besonderer Siedelungsanreicherung, mit wichtigen Werten und Industrien, Knotenpunkte des staatlichen Nervenlebens mit besonderen Schutzhüllen zu umgeben, so die Konzentrationsbecken gesteigerten nationalen Lebens an der inneren Binnensee und im Kwanto; dann die verkehrsgeographische und militärische Bedeutung des Binnenmeeres, wie auch die, aus der Absperrung des Randmeers der Japansee entspringende wirtschaftliche und seestrategische Sicherung der Festlandverbindung (und tatsächliche Mattsetzung von Wladiwostok).

Nur der Grundlagen der Großstadtbildung im subjapanischen Erdraum wäre noch mit wenigen Worten zu gedenken, und der Parallelen zu vertrauten deutschen Verhältnissen, die sich dabei aufdrängen; solche finden sich in der Lage von Osaka, die Vorteile von Hamburg mit denen von Frankfurt am Main vereinigt, und von Tokyo, das, wie Berlin, ursprünglich Kolonialstadt ist, am Rande eines Gebiets, das vom Kolonialland zum wesentlichen Reichsbestandteil fortentwickelt wurde, aber immer noch im Charakter starke Unterschiede gegenüber dem kulturell mehr verweichlichten Stammlande zeigt, so daß nicht nur hydrographisch (Sumidagawa), sondern auch anthropogeographisch, in völkerpsychologischem Sinn, eine Brückenlage ersten Ranges gegeben erscheint, woher sich das schnelle Aufblühen der größten, aber auch — abgesehen von ihrer alten Herrscherburg und den Grabtempeln der Shogune — unschönsten Großstadt Asiens erklärt.

Von der Eigenart der noch ausgesparten Probleme konnte im

Rahmen dieser Arbeit ja leider nur andeutungsweise, als Beweis für den Umfang der noch gegebenen Arbeitsmöglichkeiten, in knappen Abschlüssen langer Beobachtungs- und Erfahrungsreihen die Rede sein. Einer der wesentlichsten Züge dieser Probleme ist, daß sie die Bloßlegung und Vereinfachung einzelner anthropogeographischer Elemente infolge der Insellage und der Sonderentwicklung des Reiches überzeugend, ja zwingend ermöglichen. Ist uns die Zeit zu umfassender Durcharbeitung versagt und werden wir deshalb vor die Wahl nur eines geographischen Sondergebietes in Japan gestellt, so wird es gerade für uns Deutsche zweckmäßig sein, den Schwerpunkt auf die anthropogeographische Seite zu legen, weil sie die leichter erfaßbare und zugleich die dringendere ist, weil ein Mißverständnis auf diesem Felde staatsgefährliche Folgen haben kann, (wie denn die Lahmlegung der deutschen Weltpolitik durch England ihren stärksten Hebel in dessen japanischem Bündnis hatte, dem Ergebnis besserer und vorurteilsfreier anthropogeographischer Information durch wenige Männer); dann auch, weil gerade einzelne deutsche Entwicklungstendenzen in der japanischen Geschichte durch abgeschlossene Experimente vorgeführt sind, wie das Sichausleben und ad absurdum-Führen eines hypertrophen Staatssozialismus, freilich innerhalb insularer Grenzen, und der Nachweis seiner Unhaltbarkeit im Rahmen der Weltwirtschaft, sobald die Abgeschlossenheit des Wirtschaftsgebiets durchbrochen wird.

Freilich ist auch die ungleiche Aussparung der anthropogeographischen Probleme zuzugeben: so finden wir eine Vernachlässigung des Siedelungsproblems und seiner originalen Lösung aus Verhältnissen, die z. B. in der Auswertung der bodenbildenden Faktoren den deutschen geradezu entgegengesetzt sind, während das dicht daneben liegende Problem der landwirtschaftlichen Klein- und Zwergsiedelung, der Bodenverwertung durch Einfamilienwirtschaft und das dadurch erreichte größtmögliche Glück der größten Masse emsig und allseitig bearbeitet scheint. Man vergleiche nur etwa F. H. King, Farmers of forty centuries, or permanent agriculture in China, Korea and Japan (K. Madison. Wis. 1911) oder die Arbeiten des englischen Sozialreformers Webb und die an sie anknüpfenden japanischen Erwiderungen (belegt L. N. 6, S. 131).

So sehr in Vulkanismus und Seismologie japanische Er-

scheinungen gebührende Beachtung fanden, so sehr geht doch wenigstens die europäische Auswertung fast immer auf die selben, auffallenden Zeugnisse zurück, läßt aber dicht daneben weite Räume offen und unbeobachtet: der gleiche Vorgang zeigt sich verstärkt bei allem, was weniger geräuschvoll Beobachtung fordert.

Wenn nicht die noch zu erwartenden abschließenden Erfahrungen von Baelz, nach seinem vorzeitigen Tode von anderer Hand zusammengefaßt, noch uneröffnete Tore aufstoßen, muß gesagt werden, daß die anthropogeographischen und rassenbildenden Kräfte in Japan bei uns — ganz abgesehen von den eben erwähnten — nicht einmal die gleiche vielseitige und liebevolle Aufmerksamkeit gefunden haben, wie etwa seine Pflanzenwelt und seine Meeresfauna. Allerdings ruft auch das bloße Wort „Meeresfauna“ sofort ins Bewußtsein, daß, kaum von ihm zu scheiden, dicht neben den Ergebnissen subtilster Einzelforschung auf der einen Seite das Küstenproblem steht, das weitesten Spielraum für weitere Arbeit gewährt, auf der andern die kaum begonnene soziologische Erforschung des Einflusses der Meerernährung auf die von ihr am meisten abhängige Großmacht: beide Probleme harren noch der abschließenden Arbeit.

Wo sich vollends aus der Berührung des morphologischen Erkenntnismoments mit dem anthropogeographischen und aus ihrer gegenseitigen Verstützung eine abschließende Wölbung erheben müßte, von deren synthetischem Bau herab nicht nur die Geographie, sondern, von ihr geführt, Außendienst und Wirtschaft des Reiches Übersicht und Einsicht für das wichtige Land gewinnen könnten, gerade da klafft eine Lücke, die seit dem Werk von Altmeister Rein für das neue, größere Japan nicht wieder überspannt worden ist.

Weder das morphologische, noch das anthropogeographische Problem des neujapanischen Reiches ist von der deutschen Geographie so abschließend gelöst worden, daß nicht immer noch für staunenswerte Unkenntnis des Landes Entschuldigungen fort bestehen, und daß nicht z. B. seine Geographie nur mit einem unverhältnismäßigen Aufwand von zusammentragender Kleinarbeit von wesentlichen Irrtümern frei hochschulmäßig vorgetragen werden kann.

Gerade die Ungleichartigkeit des Materials für einen solchen

Versuch, bei dem vollkommen durchgearbeitete Werkstücke neben kaum berührten verarbeitet werden müßten, weist aber wieder auf die katastrophalen Vorgänge bei der Erschließung hin, die nicht im ruhigen Fluß autonomer wissenschaftlicher Erarbeitung vor sich ging, sondern als Nebenfunktion militärischer und politischer Machtfragen, und zwar mehr als in anderen Erdräumen. Der Schaden ist aber um so größer, als nun abgeschlossene Bildungen aus diesen Vorgängen auskristallisiert sind, nachdem nie wieder kommende Gelegenheiten der Erschließung durch Europäer versäumt worden waren: denn die eigene Arbeit der neuen Mächte monopolisiert nicht nur ihre Reichsgebiete, auch ihre Einflußsphären, und wenn sie wissenschaftlicher Tätigkeit manche Erleichterung gewährt, bringt sie auch manche Erschwerung, manche Verschleierung mit sich. Das ist die Kehrseite jeder starken und zielbewußten autochthonen Tätigkeit, daß Gegenden wie Korea und die Mandschurei oder Mongolei durch die anerkannten Einflußsphären, autonomen Eisenbahnzonen, und wie man völkerrechtliche Übergangszustände sonst benennen mag, oder gar durch die Besitznahme von Großmächten zugleich erschlossen und in vieler Richtung versperrt werden, daß sie der wissenschaftlichen Durchpflügung durch die eigenen Leute oder solche, die ihnen nahestehen, und damit im allgemeinen einer offiziöseren Betrachtungsweise reserviert werden.

So ging es aber nicht nur in der subjapanischen Zone auf dem Festlande, in Sachalin oder Formosa: die von Rußland, England, Amerika und Frankreich überschatteten Gebiete Asiens erfahren immer mehr das gleiche Schicksal, besonders deutlich Afghanistan und Tibet, die sibirische Südgrenze, auch die Pamire und Persien.

Der weittragende Nutzen religiöser Expansionsideen als Vorspann geographischer Einsicht darf hier nicht übersehen werden, das Imponderabile, das der Alleinbesitz von Patronsmacht über eine Religion, und sei es nur in der Einbildungskraft der betreffenden Völker, ihrem Inhaber, mag er noch so agnostisch und indifferent sein, auch für wissenschaftliche Erschließung gewährt. Solche Rolle kommt in unserem Gebiete der christlichen und der buddhistischen Mission zu; beide aber gewähren im allgemeinen fremder, nicht deutscher wissenschaftlicher Arbeit (und selbstverständlich auch politischer und wirtschaftlicher)

einen Vorsprung, den die Angelsachsen aus der protestantischen Propaganda gewinnen, Japan aus der buddhistischen, Rußland aus dem Gefüge der griechisch-orthodoxen Kircheneigenart. Der Rückgang der französischen Sprache und Sache im fernen Osten, aus der Autopsie nicht zu leugnen und von allen einsichtigen Franzosen mit Bedauern anerkannt, steht in engem Zusammenhang mit dem entschwindenden französischen Katholikenprotektorat und der sichtlichen Geldnot der damit verbundenen Missionen. Unsere religiöse Zerrissenheit setzt Deutschland auch hier in einen Nachteil, der viel zu wenig bekannt und gewürdigt ist und nicht mehr wie früher, wenigstens für wissenschaftliche Tätigkeit, aufgewogen scheint durch den Ruf unserer relativen Unschädlichkeit, der gründlich zerstört ist, ohne daß eigentlich ein entsprechender Gegenwert wenigstens durch greifbaren Nutzen bestände. Ein — bereits begonnenes — Zurückgleiten in der Asiengeltung ist auch wissenschaftlich unvermeidlich, wenn nicht große Mittel, größere als bisher, aufgewendet werden, und es ist sehr die Frage, ob die Konzentration auf das kulturell rückständige und jeder deutschen Massensiedelung doch auch widerstrebende Afrika je ein Ersatz für die ohne zwingende Gründe verlorene asiatische Fühlung werden kann.

Die zur Mode gewordene spielerische, künstlerische und religiöse Liebhaberbeschäftigung mit einzelnen Auswirkungen eines vergangenen Ostasiens ersetzt diese verlorene Fühlung nicht: sie spielt eine zweischneidige Rolle, da sie zwar einerseits als förderndes Element betrachtet werden kann, andererseits aber ein nüchternes Bild gefährdet. Staatswissenschaften und Wirtschaftslehre, die vielfach vereinzelte ostasiatische Fragen ausschneiden, haben eine Neigung, von der Synthese eher weg zu führen, den Gegenstand ihrer Untersuchung vom Ganzen losgelöst zu betrachten. Das große Verdienst und die tiefe Bedeutung der geschichtlichen, vergleichenden Auswertung des fernen Ostens, wie sie namentlich Professor Lamprecht anregt, muß deshalb als Ausnahme dankbar anerkannt, die Vordringlichkeit einer ähnlichen geographischen Auswertung aber festgehalten werden.

Auf welche Möglichkeiten dabei durch mangelhafte Zusammenfassung erreichbarer deutscher Arbeit immer noch verzichtet wird, könnte ich nach persönlichen Erfahrungen aus

einem wohl vertrauten Gebiet für die Jahre 1909 und 1910 nachweisen.

Keine Kontrollarbeit am grünen Tisch geographischer oder militärischer Institute an dem von fremden Beobachtern gelieferten, oft zu bestimmten Machtzwecken appretierten Material kann die lebendige Prüfung verlässiger und gleichzeitig des fremden Landes, seiner Sprache und Sitten kundiger Beobachter aus dem eigenen Volk ersetzen. Nur sie werden ganz verlässig die Grenzen der fremden Leistungen zu erkennen vermögen. Stehen solche Hilfskräfte in stattlicher Zahl unvollkommen genutzt zur Verfügung, so wird ein großer Aufwand für zu kleines Ziel vertan.

Die Bedeutung der japanischen Originalquellen ist etwa seit dem Erscheinen des Werkes von Rein unvergleichlich gestiegen, und doch wird bei uns nur verschwindend wenig von dem für Japan selbst, zum eigenen Gebrauch bestimmten Quellengut gebraucht oder auch nur aufgenommen; fast nur für den Westen präpariertes Propagandamaterial wird ergriffen und verwertet.

Eine vermittelnde Erscheinung zwischen beiden sind seit 1889 die Mitteilungen der kais. jap. geogr. Gesellschaft (Chigaku kyokwai zashi), die vom ersten Jahrzehnt an zweifellos als Spiegel des öffentlichen Anteils an geographischen Fragen herangezogen werden können und zwar mehr, als gleichartige Erscheinungen im Westen, weil keine japanische Einrichtung bis jetzt noch so ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken dient, mit so strenger Verhaltung der nationalen und so starker Betonung der allgemein menschlichen Ziele, wie in der Regel die gleich benannten in Mitteleuropa. Das gilt nicht nur von der Geographischen Gesellschaft in Tokyo, auch von den zur Erforschung Asiens, zur Pflege panasiatischer Zwecke, zur Erhaltung der Ostasien gemeinsamen Schrift, zur Ozeanographie des Pacific, und ähnlichen Zwecken gegründeten Vereinigungen, Bünden und Gesellschaften, deren Wirken und Ziele in Kap. XVIII des mitvorgelegten Buchs (L. N. 6) zum Teil mit japanischer Literatur und Auszügen aus ihr belegt sind. Einige Proben für das enge Zusammenarbeiten der Mittlg. der Geogr. Gesellschaft in Tokyo mit den kriegerischen und wehrpolitischen Bewegungen des Kaiserreichs in der neuesten Zeit sollen noch gegeben werden:

1899 tritt als Vorläufer des Abschlusses der geologischen Erkundungen Takuji Ogawa mit einer schönen Arbeit über die geologische Struktur der japanischen Inseln auf, daneben aber lassen Streifblicke auf den Kohlenreichtum von Liautung mit Skizzen das Ferngewittergrollen eines künftigen Ringens um solchen Besitz vernehmen. Die Anregung des Berliner Geographentages zur Herstellung der Weltkarte in 1:1000000 trifft Japan insofern in ungünstiger Lage, als eine Aufnahme von Ostasien in 1:2000000 zu drei Vierteln fertig ist, z. T. schon als Kriegskarte für den chinesischen Feldzug gedient hatte. (1:20000, 1:200000, dann 1:2000000 war die ursprünglich ins Auge gefaßte Skala.) Nun steht die Frage sehr ernsthaft zur Erwägung, wie weit man ein Material der internationalen Öffentlichkeit preisgeben will, das bei nahen Verwicklungen entscheidende Wichtigkeit erlangen kann. Die geographische Gesellschaft in Tokyo schlug vor, auf die Anregung trotzdem einzugehen (Mitteilg. 1900), die Kriegskarte doch herauszugeben, um, wie man seinerzeit Krusenstern kartographisch besiegt habe (vgl. dessen Brief an Siebold über die Inseleigenschaft Sachalins), nun die westliche Welt durch eine von ihr gar nicht geahnte Leistung japanischer Kartographie zu überraschen. Nützlicher war es vielleicht für Japan, daß trotz dieser Anregung die Ausgabe unterblieb, daß man die weißen Flächen in den russischen Kriegskarten ungefüllt ließ und damit wesentlich dazu beitrug, durch das Kriegsergebnis um so mehr zu überraschen. Freilich hätte die frühzeitige Kenntnis des vorzüglichen japanischen Kriegskartenmaterials im Auslande Japan vielleicht die Notwendigkeit des „Protestes von Rom“ erspart.

Dann aber wiegelt die Zeitschrift, wie die ganze übrige öffentliche Meinung, klug beschwichtigend ab. Allgemeine Themen treten bis zum Kriegsausbruch in den Vordergrund, so 1902 der Einfluß der geographischen Züge auf die Zivilisation Japans, Fragen der Geologie und Pflanzengeographie — nur dazwischen zeigen Notizen über die Topographie von Nordkorea und mandschurische Zahlenangaben, die nur ganz sach- und ortskundigen Leuten zugänglich sein konnten, daß die Aufmerksamkeit der Wissenschaft in der Schlagrichtung nicht schläft, sondern nur nach innen arbeitet.

Das Jahr 1904 gehört zunächst dem Geographenjubiläum

Mamia Rinsōs und seiner Entdeckungsreisen in Sachalin, Nordost-Mandschurei und Amurprovinz.

1905 wie auch 1906 dienen der geographischen Erschließung des gewonnenen Neulandes, Sachalin-Karafuto und Mandschurei, der Lage der Mandschurei während der militärischen Okkupation 1904—1905, und einem Abschluß (1906) der Tektonik von Formosa-Taiwan.

1907 bringt eine Exkursion nach Karafuto und wertvolle Beiträge zur Geologie von Korea, das langsam in sein unvermeidliches Schicksal der Einverleibung hineingleitet. Die schöne geologische Karte von Korea 1 : 1 500000 mit ihren Profilen und sonstige Koreana, die den Band 1907 füllen, sind der Auftakt dazu: der berechtigte Stolz auf ein tüchtiges Werk der Kriegs-Eisenbahnkunst, auch wohl der Kleinkunst in der Verkehrsgeographie, die Feldbahn Antung-Mukden, zeigt diese problematische, nun durch eine Vollbahn ersetzte, von mir noch im früheren Zustand befahrene Strecke auch im Bilde, bei Lien-shan-kwan. Daneben steht noch eine vorläufige geologische Aufnahme von Karafuto als anerkennenswerter Beweis rascher Besitzergreifung, auch wissenschaftlicher, vom neuen Lande.

Wie 1907, ist auch 1908 von Korea-Chosen und Karafuto beherrscht, und in Sonderarbeiten tritt die Festlegung der russisch-japanischen Grenze auf Karafuto, dann zusammenfassend Geschichte und Arbeit der Imperial geological survey of Japan zutage. Daran anschließend bringt 1909 die Entwicklung der japanischen Landesvermessung mit Skizzen der Dreiecksnetze, und eine Reihe von Einzelarbeiten, die eine weitere Vertiefung in den gewaltigen neuen Landbesitz zeigen: über die Agronomie und Nomologie von Korea, und die Kohlenfelder von Karafuto.

Daneben aber werden Vorgänge wahrnehmbar, die darauf hinweisen, daß die Aufmerksamkeit sich neuen Zielen zuwendet, weiter hinaus die Grenzen der wehrpolitischen Begehrlichkeit und mit ihr der wissenschaftlichen Durchdringung steckt. Zwei Hauptrichtungen sind es, deren Ringen der wissenschaftlichen und wehrpolitischen Arbeit über die nunmehrigen Grenzen hinaus die beherrschende Note geben wird: der Zug nach Süden und über See und die gespannte Aufmerksamkeit auf die chinesische Interessensphäre. Aber der aufmerksame Beobachter kann nicht

verkennen, wie sich immer mehr auf dem Festlande das erhaltende, bewahrende und vorbeugende Interesse ausdrückt, im Tai-hei-yo, dem großen Friedensmeer und auch in seinen südchinesischen Randmeeren das werbende, neues Gut und neuen Raum begehrende Streben.

In der festländischen, mandschurisch-chinesischen Richtung liegen, wie früher die Reisen Baron Fukushimas, so nun die Züge des Oberstleutnants Tsuyoshi Hino im nordwestindischen Grenzgebiet, in Chinesisch-Turkistan und der Mongolei (1909). Welches Material der vielgewandte Offizier dem military survey department heimbrachte, das lassen seine der Geographischen Gesellschaft zur Verfügung gestellten Routenkarten und Paßphotographien mehr ahnen, als feststellen. Dann gehören in dieses Gebiet die vortrefflichen Skizzen von K. Inouye über das Eisenvorkommen in Korea, der Südmandschurei und in China (1911), die Ergebnisse der religionsphilosophischen Ausforschungsreise des jungen Mönches Z. Tachibana in Zentralasien mit ihrer Karte, und eine Betrachtung der chinesischen Bodenschätze (1912).

Dem ozeanischen Zug nach Süden dienen Arbeiten über die Landesnatur und ihr Verhältnis zur japanischen Auswanderung in Peru (1909), die Entwicklung Mexikos, die malaiischen und indochinesischen Rassen, Studien über Annam (1910), wiederholte Arbeiten über die Malaien und die indochinesischen Rassen, dann Schilderungen des Panamakanals, mit sehr genauen Aufnahmen und Bildern des Culebra-Einschnitts, von H. Yamamoto (1911), endlich Betrachtungen über die südamerikanischen Staaten und ihr Verhältnis zur japanischen Einwanderung, dann über die Fanninginsel als Zentrum des Pazifischen Ozeans (1912).

In der Mitte zwischen diesen beiden Interessenzügen steht, aus den sorgfältigen amtlichen Erhebungen über die Reisnot hervorgegangen, die Betrachtung von Yamane über die Reisproduktion der Welt und von Asien, mit ihren auch in der geographischen Weltliteratur bekannten Skizzen. Auch bei diesem Problem ist es nicht die an sich schon sehr berechtigte wirtschaftliche Sorge allein, die Wissenschaft und Amtsgewalten zu einträchtigem Mühen an den gleichen Strang zwingt, sondern auch ein mit steigender Sorge betrachtetes Ziel der Kriegsverpflegung des Heeres mit dem unentbehrlichen Hauptnahrungs-

mittel des Landes, dessen Erzeugung im Inlande mit dem Wachsen der Bevölkerung nicht Schritt hält und das der Weltmarkt nur aus eng begrenzten Gebieten und leider nicht, wie den Weizen, mit fallender, sondern mit steigender Preistendenz liefert.

Ein Teil der damit verbundenen, auch auf geographische Bewegungen und verkehrsgeographische Fragen (Dampfertarifkrieg auf den indischen Linien!) zurückschlagenden Aufgaben ist aus der japanischen Literatur in dem mitvorgelegten Buch (L. N. 6) zu Kapitel V belegt; solche der Auswanderung und Ausdehnung, wie auch des Zuges nach Süden im XIV. und den folgenden Kapiteln.

Aus den dort belegten Äußerungen der öffentlichen Meinung, wie aus der eben gebrachten kurzen Übersicht des Gehaltes der bedeutendsten geographischen Zeitschrift Japans geht zur Genüge hervor, wie viel inniger gegenüber unserer deutschen Gepflogenheit im fernen Osten auch die wissenschaftliche Arbeit des Einzelnen und gelehrter Gesellschaften mit staatlichen Machtbestrebungen und wehrpolitischen Vorbereitungen zusammen wirken, da man aus unerbittlichen Lehren der eigenen und fremden Geschichte von der Notwendigkeit eines solchen Zusammenwirkens und der Ausschaltung aller Ressortkämpfe nach außen überzeugt ist.

Daraus ergibt sich aber auch, welche Gefahr unbewußter und bewußter Irreleitung für sammelnde wissenschaftliche Stellen in Europa entstünde, wenn sie, durch das reich und gefällig strömende Material aus solchen Quellen verführt, vorwiegend auf ihm fußen und den Augenschein von Beobachtern aus dem eigenen Volke mehr und mehr als überflüssig, ja minder bequem ausschalten wollten.

Kleine und große, unter Umständen verhängnisvolle Täuschungen über einen nicht mehr abgelegenen, sondern politisch und wirtschaftlich durch den Weltverkehr nahe gerückten, in voller und folgenschwerer Umgestaltung begriffenen Erdraum müßten die nicht unverschuldete Folge sein.

VIII.

Aufgaben der deutschen Geographie für die Erkenntnis der Bedeutung Ostasiens, wie im besonderen des subjapanischen Erdraums, in ihrem Gegenseitigkeitsverhältnis zu der wirtschaftlichen und politischen Stellung des Reiches.

Hatte sich der Schluß des vorangegangenen Abschnittes damit befaßt, wissenschaftliche Gefahren zu zeigen, so werden nun wissenschaftliche Wirkungen bloßzulegen sein, und vor der Angabe von Wegen zur Besserung des Verhältnisses zwischen geographischer Wissenschaft einerseits und der Außenarbeit und dem Außendienste des Reiches andererseits einige Tatsachen als Beweise unzulänglicher Fühlung vorgeführt werden müssen.

Angesichts der vergeblichen Riesenarbeit Mercators mit der Gestaltung des Problems der ostasiatischen Geographie auf seinem Globus von 1541 hat Richthofen den Ausspruch getan: „Man könne nur mit einem gewissen Mitleid wahrnehmen, mit welchem Aufwand von scharfsinniger Kombination und Fleiß Mercator ein gänzlich irriges Bild des südöstlichen Asiens zusammenstellte, zu einer Zeit, als man an den Höfen bereits richtige Information besaß". (Richthofen, China S. 643, 669).

Mehr als dreihundert Jahre später wurde es zum mahnenden Denkmal für die unzulängliche Fühlung zwischen den Trägern der Gewalt und den Erkenntnissen der Wissenschaft, zum beiderseitigen Schaden, daß es im Oktober 1863, als die Vertreter der europäischen Mächte angesichts der japanischen Umwälzung nach völlig im Dunkel tappten und mit verbundenen Augen in die ihnen unverständlichen Vorgänge hineinschlugen, einen Mann gab, der in voller Erkenntnis der beginnenden und 1869 genau so, wie er prophezeit hatte, abgeschlossenen Entwicklung schreiben konnte: . . . „Il s'opère au Japon une révolution, la restauration de l'ancien Empire et le retour au pouvoir du Mikado actuel. Par la mediation unanime de toutes les puissances, qui ont fait des traités avec le Japon, cette Restauration aurait pu être amenée en paix et mise à profit tant pour leurs interêts politiques que commerciaux" (Siebold, Denkschrift vom 8. Oktober 1863, L. N. 12) und daß niemand ihn

hörte, weil er nur mit der Stimme der Wissenschaft sprach, obwohl er als anerkannt bester Japankenner galt.

Sind wir vor Wiederholungen sicher?

Ist es heute so viel besser, abgesehen von einzelnen Persönlichkeiten, die in viel zu geringer Zahl verbindende Brücken herstellen? Haben wir nicht Shimonoseki erlebt und in Peking in entscheidenden Stunden unter den Vertretern des Reiches, die das Land und seine Eigenart durchdringend hätten kennen müssen, nur einen verdienten Kanzleirat gesehen, der diese Bedingung erfüllte? Haben wir nicht die Lücken der Landeskunde von Japan bei uns erkannt, und saßen nicht zahlreiche verfügbare Beobachter über das Land verteilt, vom besten Willen erfüllt, aber so gut wie ohne Fühlung mit der deutschen Wissenschaft, die ihnen so gut hätte Ergänzungsaufgaben stellen können?

Und fand es nicht, als Gegenstück dazu aus einem anderen Erdraum, jedermann glaubhaft, daß ein Auswärtiges Amt auf einer mindestens nicht freundlich gesinnten Botschaft die Karten für ein Gebiet suchen ging, das man eben dieser Botschaft abringen wollte, während ein geographisches Weltinstitut des eigenen Volks, auf wenige Schnellzugstunden erreichbar, das beste Material verschaffen konnte?

Ließen sich nicht ähnliche Fälle in unheimlicher Anzahl von jedem beibringen, der in das wirkliche Getriebe der äußeren Völkerbeziehungen hineinsah? Ist es bei der Wahrung von imponderablen Beziehungen, wie es die zwischen Deutschland und Japan waren, nicht zu spät, an der Wiederanknüpfung von Fäden erst dann zu arbeiten, wenn man ihr abgerissenes Ende durch die Hand gleiten sieht oder von Gegnern aufgegriffen fühlt?

Aber eine der auswärtigen Politik des Deutschen Reiches und seiner Machtstellung verhängnisvoll gewordene Ostasienmüdigkeit ist zum Teil eine Schuld auch der deutschen Wissenschaft, die wir schon in ihren Spezialforschungen immer wieder geneigt fanden, gerade dieses Feld am ehesten aus dem Auge zu lassen, wie auch das südamerikanische, wenn sie nicht durch katastrophale Erscheinungen fast widerwillig darauf gelenkt wird. Wir haben diesen Hang auf dem Gebiete der Spezialforschung für den subjapanischen Erdraum durch ein halbes Jahrhundert

verfolgt. Aber er ist auch an solchen Werken nachzuweisen, die umfassend und doch durchaus wissenschaftlich gehalten, den Zweck verfolgen, den Anteil weiterer Kreise für die Erdkunde wieder zu gewinnen und dieser mehr allgemeinen Richtung entsprechend, auch in weiteren, nicht direkt geographisch interessierten Kreisen zu finden waren, wie mir persönliche Erfahrung bewies.

Ein kurzer Nachweis soll hier an zwei Werken geführt werden, die mir in militärischen und politischen Kreisen am häufigsten begegneten: Supans Grundzügen der physischen Erdkunde und Ratzels Anthropogeographie: beide Werke stelle ich so hoch und bin ihnen so viel Dank schuldig geworden, daß sie es verzeihen können, wenn ich gerade am Beispiel zweier so einflußreicher Erzieher eine typische Erscheinung bespreche, die ich aus meiner subjektiven ostasiatischen Erfahrung heraus beklagen muß, wenn ich sie auch objektiv vom Standpunkte der Werke verstehe.

In einem Buche von der zusammenfassenden, urteilbildenden Bedeutung, die Supans Grundzügen der physischen Erkunde zukommt, findet sich das an auffallenden und charakteristischen Phänomenen so reiche Inselland nur sporadisch erwähnt, mit Ausnahme der Erdbeben: begreiflicher- aber doch bedauerlicherweise! Man wählt in solchen Werken als Beispiele freilich mit Recht die der Vorstellung des Leserkreises näherliegenden. Aber die Welt ist zu klein geworden, als daß eben dieser Leserkreis sich noch mit Recht den Luxus gestatten dürfte, besonders typische Bilder bietende Erdräume wegen ihrer „Ferne“ aus seinem Vorstellungskreise auszuscheiden. Aber freilich ist ja selbst die Ausbeutung der vulkanischen Erscheinungen außerhalb eines engen Fachkreises (vgl. u. a. L. N. 30) für Deutschland erst in den Anfängen, soweit japanische Beispiele in Frage kommen. Nur das Bild des Fujiyama ist, trotz Vesuv und Ätna, wohl durch seine klassische Darstellung auch bei uns zum bestbekannten Vulkantyp geworden.

Unter den reichen meteorologischen Problemen des Erdraums steht neben Feinheiten, wie die Beachtung des Föhnvorkommens bei Kanazawa an der Westküste (dessen Untersuchung wir der Beobachtungsschärfe eines deutschen Helfers, Knipping, verdanken) ein non liquet über so folgenschweren Fragen,

wie den wichtigsten Taifunbahnen. Der Regenreichtum findet sich zwar gestreift, aber das vielseitigsten Beobachtungen zugängliche, an konstanten Größen so reiche und deshalb dankbare japanische Regenproblem als Ganzes ist erst noch darzustellen. Selbst die mit der meteorologischen Umlagerung zusammenhängenden Kontraste in der Lage der Schneegrenze und die bescheidenen Glazialerscheinungen (Nordkorea, Ostabhang des Tateyama 36° 35′ N. 2900 m) dürften durch neue Beobachtungen in den Provinzen Shinano und Higa immerhin eine Erweiterung erfahren. Das Standwerk spricht von einer chinesisch-japanischen Klimaprovinz, mit auf dem Festland relativ bedeutender Winterkälte und streng periodischen Regen. „In Japan treten diese Eigentümlichkeiten etwas gemildert auf . . .“ Heißt das nicht doch allzu sehr zusammenfassen? Ist die Provinz nicht zu groß für so summarische Behandlung?

Wer einmal am eigenen Leibe den auffallenden Kontrast zwischen der feuchten Schwüle des japanischen Spätsommers und der trockenen, kontinentalen Luftstimmung Nordkoreas und der Mandschurei in unmittelbarem Wechsel empfunden hat, will sich schwer darein finden, eine solche Verallgemeinerung ohne Einschränkung gelten lassen zu sollen. Die gleiche Hemmung steigt auf, wenn man Einblick in die schweren Menschenverluste hatte, die Japan allein für die Unfähigkeit seiner Rasse zahlen mußte, sich dem nordchinesischen Klima anzupassen. So gut ein anderes deutsches Standwerk eine eigene tiergeographische japanische Meeresregion einräumt und sie von der großen indopazifischen abscheidet, so gut wird eine notwendige und gerechte Differenzierung es auch noch mit den Klimaprovinzen halten müssen.

Auch in andern Gebieten fällt die kaum vereinbarte Angliederung kennzeichnender Erscheinungen im Osten als Anhängsel verhältnismäßig unbedeutender im Westen auf, so bei der Erwähnung der schwäbischen Maare, um die längst bekannten japanischen zur Geltung zu bringen.

Nur die schon gestreifte vulkanische und seismische Tätigkeit des Ostreichs hat sich mit so überzeugender Kraft aufgedrängt, daß wir sie wenigstens in den führenden Werken annähernd im Verhältnis zur Gewalt der Phänomene gewürdigt finden und, worauf es uns ankommt, bekannt, handgerecht für

die Zwecke der allgemeinen Geographie, die nicht jede Einzeltatsache an verborgenen Quellen aufsuchen kann. Immerhin unterschlägt die Tabelle von Mercalli, mit 39 seit einem Jahrhundert tätigen, 45 ruhenden, im ganzen 84 Vulkanen für Ostasien; 18 tätigen, 20 ruhenden, im ganzen 38 Vulkanen für Japan, nach japanischer und anderer deutscher Rechnung einige Dutzend Vulkane: keine Kleinigkeit für ein Land, in dem sich manche so deutlich fühlbar machen! (Das Japan Year Book 1910, S. 11 erwähnt die 16 verdächtigsten Vulkane namentlich und spricht von 200 ruhenden und 50 tätigen, und Friedländers namentliche Vulkanliste — L. N. 30, S. 151 — erwähnt unter 165 Vulkanen 59 tätige und 22 persönlich untersuchte Vulkane).

Was besagt es auch am Ende, wenn wir einen Vulkan als ruhend bezeichnen! Auch der Bandai-San galt als ruhend — bis zur Katastrophe, — und ebenso Sakurashima.

Es bedarf so gewaltiger Erscheinungen, wie der Explosion des Bandai-San (15. Juli 1888), der die ganze Nordseite seines Gipfels mit etwa 1213 Millionen cbm wegsprengte, um die Aufmerksamkeit rektifizierend flüchtig dahin zu lenken; und sogar dann müssen es Japaner veranlassen, wie in diesem Fall S. Sekiya und J. Kikuchi. Dabei gab es, freilich zum Teil in mystisch religiöses Gewand gekleidet, aber sichtlich in der zeitlichen Beobachtung getreu, zum Beispiel jene schon erwähnte Aufzeichnung durch zwölf Jahrhunderte über das Wohl- und Übelverhalten des Feuerdrachen im Berge Asosan, die, neuerdings von Friedländer übertragen, eine zusammenhängende Beobachtung der Tätigkeit jenes Riesenvulkans liefert, wie wir sie in ähnlicher Lückenlosigkeit auf zwölf Jahrhunderte zurück doch nur ganz ausnahmsweise besitzen; wie überhaupt die feine Naturbeobachtung der Japaner, an ihrer Landesnatur geschult und erprobt, mit einem überaus reichen Material in ihren Tempelbüchereien und Archiven der feuerfesten Kuras noch so gut wie ungehoben liegt, abgesehen etwa von kunstwissenschaftlichen Schürtzungen.

Als unbestrittene Ausnahme in der Zurückstellung habe ich schon die Erdbebenkunde erwähnt: die Aufrüttelungen der Erdkruste und die kriegerischen Spannungen der anthropogeographischen Sphäre von ähnlich zerstörender Wirkung scheinen die

einzigen vorübergehenden Bewegungen zu sein, die mitteleuropäische Aufmerksamkeit so andauernd auf unsere Gebiete ziehen können, daß eine befruchtende landeskundliche Erschließungstätigkeit auf sie gelenkt wird. Hier war es wohl (mit Italien und der Schweiz) die Priorität, aus dem dringenden Anlaß der Gefährdung hervorgehend, die Japan frühzeitig mit einem dichten Netz seismischer Beobachtungsstationen überzogen hatte, die dann das einmal gewonnene Interesse nicht mehr schwinden ließ; und Japans hervorragende Erdbebenspezialisten (Omori, Kato, Kikuchi, Sekiya u. a.) haben es dann entsprechend wachgehalten, wie auch die Fülle der Beobachtungsanlässe: die in ihrer Gesetzmäßigkeit noch zu wenig erkannten, ankündigenden Vorstöße, wie die schon mehr gesetzmäßig erfaßbaren Nachstöße; die Wirkung auf Bauten; die wirtschaftliche Tragweite eines Jahresmittels von 600 Erdbeben, einer durchschnittlich alle zweieinhalb Jahre hereinbrechenden Katastrophe; Spuren lunarischer und jahreszeitlicher Perioden.

Die Anthropogeographie von Ratzel berührt zwar mit divinatorischer Größe an einzelnen Stellen (I, S. 120, 388, 461 und II, 246) auch japanische Beispiele, darunter die insulare Sonderentwicklung, Siedelungsfragen, Holztechnik und Kunst als Ergebnis geographischer Vorherbestimmung, aber doch mehr instinktiv richtig, als auf Grund eines ausreichenden Beobachtungsmaterials, das eben anderwärts durchsichtiger und zugänglicher strömte, so reich es im japanischen Erdraum an sich vorhanden gewesen wäre. Gerade wenn z. B. das Trägestauungsproblem dichter Bevölkerungen erörtert wird, das auch vor Deutschland so rasch drohend sich aufrichtet, dann schmerzt es den Kenner des Inselreichs aus eigener Anschauung geradezu, die Schulbeispiele des japanischen Staatssozialismus, der feudalen Abschließungszeit mit allen ihren beweiskräftigen Einzelsymptomen hier zu vermissen; aber das Material war eben ein vergrabener Schatz, der langsam, nicht zuletzt durch die Anregungen der Schule von Lamprecht, allmählich in die Höhe rückt und zutage gefördert wird, — soweit rein staatswissenschaftliches Erfahrungsgut in Betracht kommt, vielleicht erst jetzt, durch die Seminartätigkeit von Professor Wäntig in Tokyo auf volkswirtschaftlichem Gebiete, und die Einblicke, die u. a. Dr. J. Überschaars Tätigkeit in Osaka noch eröffnen mag.

Nicht viel besser, als im landeskundlichen Bereich steht es mit der Fühlung zwischen Ost und West im kartographischen. Die nächsten internationalen Ziele der Kartographie werden doch die Weltkarte in 1:1000000, die internationale Luftschifferkarte in 1:200000 und die Landesaufnahmekarten (topographische, mit annähernd gleichen Genauigkeitswerten für Geologie, Bodenkunde, Technik und militärische Einzelarbeit) in 1:25000 bleiben, und damit die Ziele der nationalen kartographischen Leistung bestimmen. Wie weit die japanische Kartographie den hier gestellten Forderungen aber genügt (wobei die Landesaufnahme aus wohlerwogenen morphologischen und wirtschaftlichen Gründen dem Bedürfnis genügend genauer Darstellung der verwickelten Wasserbauverhältnisse und der kleinen Reisanbauflächen auf den Maßstab 1:20000 heruntergeht, siehe Probebeilage), das ist selbst in weiten deutschen Fachkreisen kaum bekannt, und es bleibt ein Symptom, daß sich am 29. März 1913 Oberst Shidzouma, der Delegierte der japanischen Regierung auf dem Geographentag in Rom erhob und betonte, „daß auf der Londoner Konferenz ein Beschluß gefaßt worden wäre, Frankreich und Deutschland mit der Vorbereitung der Karten von Asien und China zu beauftragen. Japan sei aber schon seit mehreren Jahren damit beschäftigt, eine Karte im gleichen Maßstab, wie die Weltkarte, anzufertigen, deren Blätter sich ohne weiteres in das Netz derselben einpassen ließen. Japan beantrage daher, daß ihm die Herstellung wenigstens eines Teiles der Blätter des östlichen Asiens übertragen würde."

Das ist ein angemeldeter, berechtigter Anspruch, der vor seiner Erfüllung nicht wieder zur Ruhe kommen wird! Er zeigt, daß es sich auch auf diesem, wie auf weiten anderen Gebieten schon nicht mehr darum handeln kann, einstige Schüler weiterhin zu belehren, sondern darum, sich von ihnen nicht übertreffen zu lassen.

Als Warnung, auch für solche Disziplinen und Fakultäten, die sich noch von einem emsigen Zulauf uns zu durchdringen bemühter, selbst aber für die Mehrzahl von uns „undurchdringlicher" östlicher Schüler aufgesucht sehen, setze ich bewußt gerade an den Schluß dieses Abschnitts das Urteil, in das General Jan Hamilton die Eindrücke einer Reihe von Wahrnehmungen konzentriert, die unter seltener Gunst der Umstände im russisch-

japanischen Kriege gewonnen wurden: „Das Inselreich bietet uns Europäern einen Spiegel, in dem wir uns alle sehen können, wenn wir nur den Mut haben, hinein zu schauen. Jedes Volk, das auf irgendeinem Lebensgebiete von den Japanern kopiert wird, mag ruhig das Gefühl haben, daß es momentan auf diesem Felde auf der Höhe oder nahe daran ist. Aber es mag sich hüten vor dem voreiligen Schlusse, daß es darin notwendig ebenso tüchtig sein . . . und vor allem bleiben! . . . müsse, wie seine betriebsamen, kleinen Schüler".

IX.

Schlüsse für die Notwendigkeit gesteigerter geographischer Erziehung von Außendienst und Heer, und eines besser organisierten Zusammenarbeitens der politischen Gewalten mit der Wissenschaft — wie der Wissenschaft mit ihnen.

Nach den im achten Abschnitt gegebenen Proben, (denen positive Gegenwerte, wie die wissenschaftliche Ausstattung der Mission Eulenburg, die Sendung Reins oder die Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Erschließer unter einzelnen diplomatischen Vertretern wie Holleben, nur sporadisch gegenüberstehen), dürfte der Nachweis erbracht sein, daß es fast jedesmal gewaltsamer Steigerung des Anteils durch physische oder anthropogeographische Katastrophen bedarf, um ausreichende Aufmerksamkeit oder gar Staatshilfe für wissenschaftliche Arbeit auf den subjapanischen Erdraum zu lenken und ihr zu Hause stärkeren, fördernden Widerhall zu sichern. So haben bessere Ansätze jedesmal neu einen Schuttwall von Gleichgültigkeit und veralteter Anschauung hinwegzuräumen, wie er in gleicher Stärke vor anderen Gebieten nicht zu überwinden ist.

Darum trägt seine Erschließung für uns Deutsche und bei uns einen zufälligen, gewalttätigen und sprunghaften Charakter, mit einem für systematische Schlüsse immer noch unzureichenden Beobachtungsmaterial, so viel auch, außer den ostasiatischen selbst, in angelsächsischen und russischen Quellen vorliegen mag. Die tiefsten Schürfungen aber haben, wenn nicht in unmittelbarer Folge kriegerischer Entwicklungen, so doch im Anschluß an sie stattgefunden oder an von ihnen bewirkte Personalverschiebungen und Sachaufwand.

Daraus ergeben sich zwei für uns wichtige Schlüsse:

Einmal, daß geographische Interessen — wenigstens in diesem Erdraum — dabei auf ihre Rechnung kamen, daß also der Krieg und seine Vorbereitung für sie nicht hemmend und kulturfeindlich, sondern fördernd und aufschließend, im Sinne Ruskins belebend wirkte.

Dann aber, daß es wünschenswert ist, die Erdkunde diesen Vorteil künftig weniger durch Zufalls- oder Nebenwirkungen suchen zu lassen, als vielmehr durch planmäßiges Zusammenarbeiten mit den Kräften, die darin im Hauptamte und mit großen Mitteln tätig sind.

Die bis jetzt gewonnenen Nebenwirkungen sollen damit weder unterschätzt, noch für die Zukunft ausgeschaltet werden. Auch von ihrem Ertrag ist sogar eher eine Steigerung, als eine Minderung zu erwarten. Ähnlich wie die Zufallsfunde an Straßen und Bahnbauten für die Geologie, vermögen kriegerische Ereignisse und Vorbereitungsarbeiten, freilich vornehmlich für die Anthropogeographie, nach wie vor automatisch als wissenschaftliche Aufschlüsse zu wirken.

Schon allein der Massenaufwand von Kartenmaterial, den ein moderner Feldzug mit sich bringt und in die Welt schleudert, dann ein gewisser Beobachtungszwang für zahlreiche, gut ausgerüstete Beobachter, die zuweilen über unerwünscht reichliche Zeit verfügen, arbeiten in dieser Richtung. Größere Aufnahmefähigkeit des vorbereiteten Druck- und Lesemarktes für die Beobachtungen kommt hinzu; und die neue, aus Not geborene, im russisch-japanischen Kriege zum erstenmal im großen Stil angewandte Tendenz der Kommandogewalten, Berichterstatter den Ereignissen mindestens so lange fern zu halten, bis ihr Nachrichtenspiel nicht mehr schaden kann, kommt anderen, als den rein taktischen und operativen Wahrnehmungen zugute.

Beispielsweise sind die Kriegstagebücher der Teilnehmer am mandschurischen Krieg voll von wertvollen, wenn auch zerstreuten ethnographischen, psychologischen und anthropologischen Beobachtungen, die wohl des gesonderten Sammelns aus dem rasch veraltenden militärtechnischen Material heraus wert wären. Ich erinnere nur an die psychologischen Grundlagen verstärkter Wehrkrafterziehung, deren Anzeichen vor anderen der Engländer Hamilton hervorgehoben hat. Ihre Notwendig-

keit, ihre schlechthin entscheidende Bedeutung für die fernere Aufrechterhaltung der europäischen Weltstellung war ja Einzelnen nicht verborgen geblieben, aber dem Massenempfinden der weißen Rasse als Existenzfrage hat es erst der mandschurische Krieg als etwas von ihr selbst zum Teil Versäumtes vor Augen gebracht.

Die ursächliche Wirkung der Berichte der englischen Militärmission auf die englische Jugendbewegung wäre aus allerpersönlichsten Erfahrungen nachweisbar, wenn es dieses Nachweises überhaupt bedürfte. Nur aus scharfer Beobachtung der heranwachsenden Geschlechter aber werden sich anthropogeographische Wandlungen zur rechten Zeit erkennen lassen. Die schon vorhandenen Mängel zwar hatte der Burenkrieg schon enthüllt, aber den Weg zur Abhilfe, das Wichtigere, erst der russisch-japanische gezeigt.

Doch darf es bei solchen Zufallsaufschlüssen nicht bleiben, und nicht bei dem Vertrauen darauf, daß sie das Glück zur rechten Zeit oder wenigstens noch in letzter Stunde liefern werde.

Eine vermittelnde Brücke auf dem weiten Wege von solcher Empirie zur bleibenden Einrichtung und Leistung eines dauernden geographischen Sicherheitsdienstes mit warnender Außenbeobachtung schlägt vor allem die Kartographie: sie wird, trotz anderer Bestrebungen, noch lange nicht auf die Mittel verzichten können, die ihr das militärische Bedürfnis zuführt, das freilich auch nur durch lebendige Fühlung mit den neuesten Forderungen der Wissenschaft sich vor Einseitigkeit und Zurückbleiben seiner Leistungen bewahren kann, bei denen schöner und farbiger Anblick der Karten und praktischer und wissenschaftlicher Wert nicht immer identisch sind.

Leicht wird in friedlichen Zeiten der ungeheure Antrieb unterschätzt, der in den militärischen Forderungen für die Landesaufnahmen steckt, und der eben nicht nur auf die wissenschaftlich interessanten, sondern gleichmäßig auf alle, vielleicht militärisch notwendigen eigenen und fremden Landesteile hinweist; leicht wird die Tatsache außer acht gelassen, welcher Einwirkung man das Vorhandensein von Karten in diesem Umfang, und die großen Mittel zu ihrer Herstellung verdankt, die nur das zwingende Bedürfnis der ultima ratio flüssig macht. Generalstabs-

tätigkeit während der Chinawirren hat mich die große kartographische Hilflosigkeit Europas gegenüber dem russischen Einmarsch in die Mandschurei erkennen lassen. Schon 1904 aber besaßen zwar nicht die Russen, die doch frei im Lande aufnehmen konnten, wohl aber die Japaner eine vortreffliche Kriegskarte, die sie verlässig führte, während die Russen z. B. in der Schlacht am Schaho an entscheidender Stelle in der peinlichen Lage waren, auf einem großen weißen Raum ihrer Karte, mit wenigen unrichtigen Strichen darin, operieren, befehlen und fechten zu müssen. Heute ist die Mandschurei, nur dank dem Einfluß zweier Kriege, ein geographisch und geologisch in voller Erschließung begriffenes Landgebiet — eine um so höher anzuschlagende Leistung, als sie sich auf dem ganzen subjapanischen Festlandbereich in weniger als einer Generation zu vollziehen hatte. Der Abschluß dieser Aufnahmearbeiten ist für 1918 (Korea) ins Auge gefaßt. Dabei verfügte das Reich aber nicht über einen nach neuen Aufgaben hungrigen, zu Hause unzulänglich mit größerem Wirkungsbereich versehenen Kräfteüberschuß an Personal, der ohne weiteres in Neuland zu werfen war, sondern dieses Personal war zu Hause mehr als genügend im Atem gehalten.

Welche Riesenarbeit seit Beginn der achtziger Jahre auf dem eigentlichen Reichsgebiet zu bewältigen war und in den Aufnahmearbeiten bewältigt worden ist, das enthüllt uns wohl am besten ein Vergleich der verbreiteten Sonderstudie von Rein (L. N. 31) über den Nakasendo, die berühmte Binnen-Bergstraße von der Kaiserresidenz Kyoto zu der einstigen Reichsmarschallfestung Yedo, und der Itineraraufnahme von damals, die vor einem Menschenalter eine kostbare Errungenschaft darstellte, mit dem Kartenmaterial von heute, mit dessen Hilfe ich meine Manöverritte mit größerer Zielsicherheit ausführen konnte, als nach manchem unserer Positionsblätter; oder ein Vergleich der in Petermanns Mitteilungen 1878 zu findenden Skizze eines Itinerars in Yamato mit den leicht erreichbaren Karten 1:200000 (Blätter Kyoto, Nagoya, Gifu, Wakayama, der Urschrift in der älteren Ausgabe mit rotem Eintrag der von mir in Ritten und Wanderungen geprüften Strecken beigelegt).

Bemerkenswert ist, da die Sonderarbeit von Rein über den Nakasendo noch Itineraraufnahmen aus der Mitte der sieb-

ziger Jahre beifügt (nachdem der erste Europäer, Lawrence, die Straße kurz vorher erst hatte betreten dürfen, und die obenerwähnte Reiseskizze von Knipping aus Yamato, veröffentlicht P. M. 1878, T. 9 — aus dem Jahr 1875 stammt), daß bereits die erste Ausgabe der Karte 1:200000 unsere alte Karte von Südwestdeutschland an Verlässigkeit durchaus erreichte, und die neue Ausgabe der Karte 1:200000 und das Positionsblatt 1:20000 (Muster liegt bei) die volle Genauigkeit guter mitteleuropäischer Karten besitzt, was ich wenigstens für die von mir durchrittenen und durchwanderten Strecken bezeugen kann. Auch das an anderer Stelle erwähnte Kartenbild der Nordumwallung des Fujiyama wäre vergleichend beizuziehen.

Entstammt unser Beweis am Nakasendo und anderen altjapanischen Straßenzügen der Verkehrsgeographie vergangener Tage, so liefert uns die jüngste Vergangenheit solche neuester Art für das Zusammenwirken kriegerischer und wehrpolitischer Kräfte mit wissenschaftlichen auf dem Gebiete kartographischer Erschließungstätigkeit.

Sowohl die Eisenbahn-Baugeschichte des subjapanischen Festlandgebietes, als auch die Subventionspolitik des rasch zur Blüte entfalteten japanischen Überseeverkehrs sind nur völlig zu verstehen, wenn man sich ganz klar darüber wird, daß Bahnnetz und Handelsflotte als Kriegsinstrumente gedacht und entwickelt worden sind und ohne diesen Hintergrund niemals so ins Leben gerufen worden wären, wie sie ins Leben traten. Um die damit verbundene geographische Erschließungsarbeit nachzuweisen, hätte ich aber das in L. N. 6, in den Abschnitten VIII bis XI Gesagte fast wörtlich zu wiederholen, und darf auf sie und die dem Buch einliegende Eisenbahnskizze Bezug nehmen. Verkehrsgeographie und Wehrpolitik gehen zur Zeit in Ostasien so unscheidbar Hand in Hand, daß auch füglich von einem latenten Eisenbahnkrieg gesprochen werden kann.

So ist die mandschurische Bahn, zuerst ein Machtwerkzeug Rußlands, mit ihren Anschlußlinien zum japanischen Aufmarschinstrument umgebaut worden. Fast jeder ihrer Zweige mußte durch einen wehrpolitischen Gewaltakt erzwungen werden; nur ein solcher hat 1909 die Verbindung Korea-Mukden durchgesetzt, die nicht nur mit ihren unmittelbaren Aufschlüssen ein paar gute Geologen lange Zeit im Atem halten kann, sondern auch

mittelbar geographisch einige der ergiebigsten Aufschlüsse liefert, wie die interessante japanisch-chinesische Symbiose an den gemeinsam betriebenen Kohlen- und Eisenwerken dieser Linie, wo es sich nun zeigen kann, ob sich japanische staatssoziale Tüchtigkeit und chinesische wirtschaftliche Einzelleistung zusammenspannen lassen oder sich stören und gegenseitig aufheben.

Ein für die Zukunft Ostasiens und der Weltwirtschaft sehr ernstes, wenn nicht entscheidendes Problem wird dort im Mikrokosmus beleuchtet, in den Kohlen- und Eisengruben der Okura-Kompagnie.

Selbst wenn man die sibirische Magistrale aus anderen, als wehrpolitischen Erwägungen entsprungen lassen sein will, wozu es sehr guten Glaubens bedarf, bleibt doch die Tatsache bestehen, daß ihr Südzweig, wie auch das ihn anschneidende Unternehmen der Bahn Fusan—Seoul (Keijo) – Antung—Mukden ursprünglich von Eisenbahntruppen zu Wehrzwecken gebaut sind, und daß bei dem niemals verzinslichen Aufwand der jetzigen Amurbahn die kriegerische Rücksicht allein den Bau aufrecht erhalten hat, an dem man, angesichts der Terrain-, Arbeiter- und . . . Defraudationsschwierigkeiten mehr als einmal verzweifelte. Wer vermöchte weiterhin den dunklen wehrpolitischen Hintergrund wegzuwischen aus der Baugeschichte der transkoreanischen, der Verbindungsbahn über Nordkorea—Kirin nach Tschangtschun, der Peking—Kalganbahn und Sun-Yat-Sens kühnen Außenprojekten, aus dem Scheitern des ostmongolischen Vorschlags der Amerikaner?

Aber alle diese zu anderen Zielen geschaffenen Waffenstücke moderner Kriegstechnik haben zuerst der Landeskunde dienen müssen, der wissenschaftlichen Erkenntnis Bahn gebrochen, noch ehe sie ihren eigentlichen Zweck zu erfüllen vermochten, und haben somit an dem Beweis gearbeitet, wie sehr dieser Zweck als großer Anreger für alle Dinge des Lebens wirkt und durch seine bloße Möglichkeit Raum für neue Einsichten öffnet und Leistung erzwingt.

Wer ganz nüchterne Zahlen und graphische Beweise dafür vorzieht, dem seien als letzte Textskizze Anhaltspunkte zum unmittelbaren graphischen Vergleich der gesteigerten Außenberührung des Inselreiches unter dem Impuls der beiden letzten Kriege vorgelegt: darin sind Kurven der Auslandwanderung überhaupt,

Text-Skizze IV

der Auslandwanderung geistiger Arbeiter, dann der Übersichten über die Hebung des japanischen Dampferverkehrs durch die eingestandenermaßen in Dienst der Kriegführung über See gestellte Subventionspolitik eingetragen. Ursache und Wirkung dürfte sich darin nicht verkennen lassen.

(Vgl. Textskizze IV; Längen um die Hälfte verkleinert.)

Schwer kommt mir beim Abschluß des Aufbaues meiner Darlegungen ihr bruchstückweises Schichten zum Bewußtsein. Aber das hängt wohl kaum trennbar damit zusammen, daß sie aus mehrjähriger praktischer Erfahrung im Ausland hervorgegangen sind und dann erst wissenschaftlich und unter voller Literaturbenützung überarbeitet wurden, also einen umgekehrten Erkenntnisweg, gegenüber dem sonst üblichen akademischen gegangen sind, und von ungleicher Tiefe sein müssen, wie eben die Erfahrungen in fremdem Land und Volk.

Aber doch mag aus ihnen an Folgerungen für die geographische Wissenschaft hervorgehen:

Der ewige Friede des tausendjährigen Reiches ist in weiter Ferne: noch lange Zeit werden kriegerische und wehrpolitische Entwicklungen einen persönlichen und sachlichen Aufwand im Leben der Völker für sich erzwingen, neben dem die für Erkenntnis an sich aufgebotenen Mittel verschwinden. Gerade solche Spannungen aber, die den Aufwand besonders in die Höhe schnellen lassen, pflegen für die geographische Wissenschaft mindestens post hoc, selbst wenn die Kausalität des propter hoc bestritten wird, erfahrungsmäßig gehäufte Wahrnehmungen und tiefere Aufschlüsse für Kartenbild und landeskundliche Durchdringung der betroffenen Erdräume auszulösen, die wiederum von Wert für erfolgreiche wehrpolitische Arbeit sind.

Da bedeutet es einen unnötigen Verzicht auf beiden Seiten, wenn nicht wenigstens solche Mittel, die ohne Schaden von dem wehrpolitischen Aufwand abzuleiten sind, als Nebennutzung dem wissenschaftlichen Arbeitsfeld, und sei es nur im Hilfsdienste, zur Materialsammlung zugeleitet werden. Eine solche Mitbenutzung verfügbarer Kräfte ist aber ohne militärischen und amtlichen Nachteil, und sicher zum Nutzen der beteiligten Persönlichkeiten, also indirekt doch im Interesse der Allgemeinheit, häufig deshalb möglich, weil die kriegerische und amtliche Ver-

wendung der Kräfte vielfach bloße Bereitstellung für Zeiten der Hochspannung fordert, von Männern, die im Moment jähen, höchstgespannten Bedarfs eben nicht durch ihren Alltagsgebrauch abgenutzt sein dürfen, mit freiem Sinn und Gesichtskreis Riesenverantwortungen tragen, also aus dem Wesen der Sache heraus über einen gewissen Kraft- und Arbeitszeitüberschuß verfügen müssen. Von ihm werden sie für halbfreiwillige, anerkannte Leistung auf anderem, als dem amtlichen Gebiet gern abgeben, wie viele Beispiele beweisen. Angemessener Wechsel im Arbeitsgebiet erhöht nur die Spannkraft.

Der freieren Erkenntnis dieser Tatsache verdankt der englische Außendienst den besten Teil seiner unbestreitbaren Überlegenheit. Darum lernte er zwar in der Schule weniger, aber im Leben mehr.

In solcher Lage, der Wissenschaft ohne den geringsten Schaden ihres Amtsbereiches zu nützen und sich selbst dadurch freien Überblick zu erhalten, wären vor allem viele der im Außendienste des Reiches verwendeten Beamten und Offiziere. Die unzulängliche Ausnützung ihrer Beobachtungsmöglichkeit und -fähigkeit macht sich als Verzicht ohne Not besonders deutlich fühlbar, denn es fehlt ihnen zumeist weder an Fähigkeit noch am guten Willen, sondern an der Verwertungsmöglichkeit für das Gesehene und an einer sammelnden Organisation, deren Gesichtskreis über ihre Akten, ihr Ressort hinausreicht.

Eine Betonung der Forderung besserer geographischer, nicht nur sprachlicher, staatswissenschaftlicher oder gar nur juristischer Vorbildung Aller, die im Außendienst Verwendung anstreben, wäre die Voraussetzung einer Wendung zum Guten; hier wäre noch weit mehr, als bei der so populären Forderung nach anderer Auswahl des Ersatzes, der Hebel anzusetzen. Der Rückschlag des Ernstes der Arbeit auf einem der späteren Tätigkeit wirklich kongenialen Vorbereitungsfelde auf den Zugang würde dann nicht ausbleiben.

Auch scheinbar rein repräsentative Stellungen wären davon nicht auszuschließen, denn die Möglichkeit, wie auch der gute Wille zu nützlicher Leistung ist auch bei ihren Inhabern — wenn auch bei geringerer Arbeitsintensität — verbreitet, der Weg zu ihr nur noch weniger bekannt und zu finden. Nur das Bewußtsein verwertbarer Leistung, ihrem Dasein einen über den

Augenblick hinausreichenden Sinn geben zu können, die Berührung mit führenden, anleitenden wissenschaftlichen Kräften müßte erreichbar sein, ähnlich wie etwa im anglo-indischen ethnologischen Dienst. Wer an der indischen Nordwestgrenze gereist ist oder sonst Einblick in die Verwaltung der indischen Millionen durch eine Handvoll überlegener Menschen gewann, der weiß, welches Programm von Ineinandergehen praktischer Tüchtigkeit und reifer wissenschaftlicher Erkenntnis die bloße Nennung von einigen Chiefcommissioner- und Residentennamen (Ross-Keppel, Younghusband u. a.) bedeutet.

Gerade bei ihrem synthetischen, die verstreute Einzelarbeit zum Bilde sammelnden Zuge scheint die Geographie die berufenste Wissenschaft, um diese Zentralisation anzubahnen und so einen gemeinsamen Boden für die Sonderausbildung aller in den Außendienst strebenden Elemente zu liefern, für den sie nach der Art der zu bewältigenden Probleme weit mehr geeignet ist, als die sprachliche oder rechtliche oder verwaltungstechnische Grundlage, die jetzt dazu benützt wird. Auch ist die Geographie mehr der Natur und dem Charakter der solche Verwendung um der Sache willen anstrebenden Menschen gemäß, weshalb man außen viel häufiger solchen begegnet, die willens sind, geographische Hilfsarbeit zu leisten, als etwa sprachliche oder gar rechtliche. Eine gewisse journalistische Schulung, wie sie Ratzel erfuhr, wäre noch eine willkommene und wertvolle Ergänzung, die sich im Lebensgang fast aller unserer bedeutenden Geographen ebenso zwanglos einschaltet, wie die Anlässe zu organisatorischer Tätigkeit auf den heterogensten Gebieten. Das aber ist es, was die heutige Vertretung und Vermittlung zwischen Völkern und ihren Stimmungen zuerst braucht und beherrschen muß.

So könnten sich in gegenseitiger Förderung die geographische und die Kriegswissenschaft, wie die Wehrpolitik Dienste leisten, wie es bei richtiger Pflege und Anwendung die Militärgeographie beweist, die nur in Verruf kam, weil sie in einem falschen Dogmatismus entartet war, nun aber neue Pfade sucht, die einem Weltgeltung anstrebenden Reich, seinen Machtträgern und ihren Gehilfen unentbehrlich sind.

Da sie sich nicht mehr entbehren läßt, bleibt nichts übrig, als sie richtig zu pflegen, sonst wird die Rechnung in Gestalt

überseeischer Fehlschläge zunächst unterbreitet, deren Rückwirkung auf den heimischen Boden und seine Umgrenzung schließlich auch denen peinlich fühlbar wird, die vor den ersten Folgen den Kopf in den vaterländischen Sand stecken können.

Als diese Schlußfolgerungen bereits gezogen und niedergelegt waren, kam mir durch die gütige Anregung von Prof. v. Drygalski in den Mitteilungen des Ferdinand v. Richthofen-Tages 1911 die Arbeit von Otto Baschin zur Hand: „F. Frh. v. Richthofen als preußischer Staatsbeamter“ und mit ihr (S. 77, 2. Abs.) die Gewißheit, daß ich mich mit einer Forderung, die aus der Praxis ostasiatischer, militärischer Dienstserfahrung heraus erwachsen, und nicht von mir allein draußen, im Ringen um die Erhaltung der ostasiatischen Geltung unseres Volks erkannt und betont war, ohne es zu wissen, auf der Linie von Erkenntnissen des Altmeisters der neueren deutschen Erdkunde bewegte:

„Seine Lieblingsidee“ heißt es dort (L. N. 32) „aber war die Begründung eines großen geographischen Instituts, das nicht nur dem Universitätsunterricht und rein wissenschaftlichen Arbeiten, sondern allgemeinen Zwecken des Staates dienen sollte. Dieses Projekt entsprach seiner schon vorhin erwähnten Auffassung von den Aufgaben größerer Universitätsinstitute, die auch der allgemeinen Staatsverwaltung nutzbar zu machen, er lebhaft bemüht war.

So sollte z. B. eines der Ziele des neuen Institutes die Ausbildung von Offizieren und Staatsbeamten sein, denen berufsmäßig Aufgaben zufallen, für deren Lösung die eingehende Kunde fremder Länder und ihrer wirtschaftlichen Verhältnisse erforderlich ist. Im August 1898 legte er daher der Unterrichtsverwaltung in einer ausführlichen und großzügigen Denkschrift den Nutzen dar, der dem Staat durch die Schaffung einer solchen Zentralstelle für die Pflege der Erdkunde in der Reichshauptstadt erwachsen würde, und er wies nicht nur hier, sondern auch häufig bei anderen Gelegenheiten nachdrücklich auf die politischen Nachteile hin, die Deutschland bereits durch die Vernachlässigung geographischer Arbeit erlitten hatte. Eine bedeutende Erweiterung des bestehenden, ja, genauer genommen, die Neugründung eines groß angelegten geographischen Instituts mit Benutzung des bestehenden hatte

er im Auge, das die Sammlung alles für politische und wirtschaftliche Interessen wichtigen geographischen Materials übernehmen und für die Zwecke des Staates bereitstellen sollte. Es gelang ihm auch, den damaligen Finanzminister durch persönlichen Vortrag von dem Werte eines solchen Instituts für Verwaltung und Politik zu überzeugen, doch ließen die Finanzverhältnisse damals eine Verwirklichung dieses Projektes nicht zu.“ (Was Deutschland sechs Jahre später durch die Ahnungslosigkeit seiner leitenden Kreise beim Ausbruch des russisch-japanischen Krieges verloren hat, und beim Vorhandensein eines solches Institutes sparen konnte, ist freilich ein Vielfaches von dem nötigen Gründungskapital.) „Stets aber hat er mit besonderer Vorliebe an dieser Idee festgehalten, und er hegte bis in seine letzten Tage hinein die Hoffnung, daß sich nach Ausgestaltung des Instituts für Meereskunde auch sein Lieblingsplan noch würde verwirklichen lassen“. . . .

Damit ist auch von der wissenschaftlichen Theorie die wichtigste der Saiten angeschlagen, die auch bei dem praktisch außen Tätigen fast von selber in Schwingung geraten, und so doppelt angeregt, nicht mehr aufhören werden, im Dienste einer guten Sache Gehör zu fordern, bis sie es finden. Diese Arbeit aber wird ihre Pflicht für sie erfüllt haben, wenn wenigstens für ihr relativ nur abgelegenes, streng örtlich begrenztes Arbeitsfeld die Richtigkeit der These Anerkennung findet, die sich ihr Verfasser aus wissenschaftlicher Erkenntnis und persönlicher Erfahrung im subjapanischen Erdraum zuerst rein zu stellen, und dann zu beweisen bemüht war. Sie lautet:

X.

Ein vielhundertjähriger Friede hatte, weit entfernt, die landeskundliche Durchdringung des subjapanischen Erdraums zu fördern, einen dichten Schleier um die Landeskunde Ostasiens gewoben, nachdem große Kriegsperioden ihn flüchtig, unter den großen Mongolenkaisern und zur Konquistadorenzeit, gelüftet hatten.

Kriegerischen und wehrpolitischen Entwicklungen blieb es vorbehalten, ihn zu heben, und fast Zug für Zug läßt sich für das subjapanische Gebiet nachweisen, durch welchen solchen Anlaß jedesmal ein Stück des Schleiers weggezogen und neuer

Raum für geographische Einsichten eröffnet wurde, die endlich das Bild des Erdraums in der deutschen Geographie von heute erwachsen ließen.

Dieses Bildes Wesenstreue aber ist einer beständigen Gefährdung ausgesetzt, und seine zutreffende Erhaltung hängt zusammen mit dem breiteren Raum, den man in der Erziehung und Vorbereitung der Machtträger eines Weltreichs der geographischen Wissenschaft einräumen muß, als Voraussetzung einer auf richtige Anschauung aufgebauten Außenwirkung, was an der eigenen Erfahrung und ihrer wissenschaftlichen Verarbeitung in Japan zu beweisen war und als letzte abschließende Erfahrung meines Kommandos auszusprechen Pflicht blieb.

Anhang A.

Nachweis der benützten Literatur.

Soweit benützte Arbeiten nicht vollständig im Text an einschlägiger Stelle genannt sind, wurden sie in der Reihenfolge, in der sie berührt werden, durchnumeriert, mit L. N. und der Nummer bezeichnet und im folgenden Verzeichnis aufgeführt:

L. N. **1.** Eduard Sueß: Das Antlitz der Erde, Wien 1901, 3. Band, 1. Hälfte, 4. Abschnitt: Peripherische Bildungen im Osten des Scheitels, von S. 165 an bis S. 190 und Anmerkungen.

L. N. **2.** Von Ferdinand Frh. v. Richthofen wurden, außer dem China-Werke, herangezogen und wie folgt zitiert:

a) Aus den Japan-Tagebüchern, nach den Mitteilungen des Ferdinand v. Richthofen-Tages 1912, Berlin, S. 19.

b) Geologie von Kiushu, Petermanns Mitteilungen 1862.

c) Vortrag China, Japan und Korea, Berlin, 13. Okt. 1894.

d) Geomorphologische Studien aus Ostasien, insbesondere die Gebirgsketten im japanischen Bogen, dann über Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens; Sitzungsber. Akademie, Berlin 1900—1904. Die Anregungen, in Richthofens Werken an richtiger Stelle zu suchen, verdanke ich Herrn Prof. v. Drygalski und seiner Gedächtnisrede auf Richthofen, eine weitere der Arbeit von Otto Baschin, Ferdinand Frh. v. Richthofen als preußischer Staatsbeamter, Mittlg. d. F. Frh. v. Richthofen-Tages 1911, S. 71, und vornehmlich S. 77.

L. N. **3** und **4.** Die benützte amerikanische und japanische periodische und Tagesliteratur findet sich vollständig im Anhang zu L. N. 6, Kap. XIV, XVII und XVIII nachgewiesen. Für die Philippinen ist außer Robertson, Bibliography of the Philippine Islands, Cleveland, O. 1908, das Werk von James Blount, The american occupation of the Philippines, 1898—1912, New-York, G. B. Putnam sons zu erwähnen. Ein gleich deutliches Material habe ich für

Hawaii nicht gefunden. Das Urteil muß hier noch weit mehr, als bei den Philippinen aus zahlreichen Einzelerscheinungen aufgebaut werden, von denen die meisten einer energischen Korrektur durch politische und wirtschaftliche Gegner bedürfen, was z. B. für die sonst interessante Zusammenfassung Australiens und Ozeaniens von Prof. Dr. Karl Weule (Helmolt, Weltgeschichte Bd. 2 S. 225), die Wahl des nach 1905 wohl nicht mehr zu haltenden Mottos beweist, das in einem grellen Gegensatz zu der Japanophobie der australischen öffentlichen Meinung steht.

L. N. 5. Dr. Ernst Grünfeld, Die japanische Auswanderung. Supplement zu den Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur und Völkerkunde Ostasiens Bd. XIV, Tokyo 1913 Im Anschluß daran seien von deutschen Arbeiten außer Rathgen und Munzinger, Dr. F. Wertheimer, Japanische Kolonialpolitik, und die Besprechung der japanischen Kolonialausstellung in Osaka 1913, P. M., dann die Quellenangaben zu L. N. 6 S. 367 genannt. Offizielle und halboffiziöse japanische sind:

Résumé statistique de l'empire du Japon, Tokyo, japanisch seit 1882, französisch seit 1888, dann das Japan Year Book.

Weiteres Licht auf die bei der japanischen Bevölkerungsbewegung mitspielenden Fragen werfen etwa noch von Japanern:

Sawayanagi, Ebina, Kawai, Nedzu, Graf Okuma, Y. Ozaki, sämtlich in einer Sondernummer des „Taiyô“ Tokyo, 1910 zu Wort kommend,

I. Takano, The recent movement of population in Japan. Journal of the royal statistical society, Juli 1910.

V. Yoshida, Sources and causes of Jap. emigration. Annals of the American Academy of political and social science. Philadelphia 1909.

Prof. Nitobe, Vorträge in San Franzisko, Jitsugyo no Nihon 1911.

Dr. K. Takaoka, Die innere Kolonisation Japans, Leipzig 1904.

R. Ogawashira, Nihon imin ron (Japans Auswanderungsproblem), Tokyo 1905.

S. Kanai u. B. Ito, Hokubei no Nihonjin (Nordamerikas Japaner), Tokyo 1910.

Kyioshi Kawakami, American-Japanese Relations, New-York 1912.

Zieht man, um dem Verhältnis der Bevölkerung zu ihrem Boden gerecht zu werden, noch die Arbeiten von Sidney Webb, dann F. H. King, Farmers of forty centuries, or permanent agriculture in China, Korea and Japan, K. Madison. Wis. 1911, Fesca, Beiträge zur Kenntnis der japanischen Landwirtschaft, Tokyo 1890, 2 Bde, und E. S. Morse, Japanese houses, Boston 1885 heran, so dürften ausreichende Ausgangspunkte zur Beurteilung der wichtigen Ausdehnungsfrage vorliegen.

L. N. 6. K. Haushofer, Dai Nihon, Betrachtungen über Groß-Japans Wehrkraft, Weltstellung und Zukunft. Berlin 1913, E. S. Mittler und Sohn.

Nicht ohne Absicht ist das mit vorgelegte Buch, das die Erfahrungen des Verfassers während zweier Dienstjahre in Japan zusammenfaßt, bei der japanischen Rassen- und Ausdehnungsfrage zum erstenmal angezogen und wird weiterhin erscheinen, wenn auf das in vier Jahren gesammelte Material aus der japanischen und angelsächsischen Presse Bezug genommen werden muß, das in den Quellenangaben dort ausgewiesen ist, hier aber aus Raummangel nicht noch einmal erscheinen konnte.

L. N. 7. Prof. Dr. G. Fritsch, Rückblicke auf die Ergebnisse der Rassenmischung in den verschiedenen Ländern, Petermanns Mitteilungen 1913, S. 169.

L. N. 8. Unter der russischen Kolonialliteratur des fernen Ostens sind hervorzuheben:

Prof. D. M. Posdnejew, Material zur Geschichte Nord-Japans in seinen Beziehungen zum Kontinent Asiens und zu Rußland (Russisch; deutsch besprochen Deutsche Japan Post. 5. März 1910), Aufsätze der Zeitung „Priamurje", Chabarowsk u. a. die Besprechung von E. J. Harrisons Peace or war East of Baikal? und N. W. Kühner, Statistisch-geographische und wirtschaftliche Skizze Koreas. Wosstotschnij Institut, Russsisch; eine „Fundgrube für Tatsachenmaterial", das die Nähe von Wladiwostok reichlich lieferte.

L. N. 9. Graf Okuma, früherer Ministerpräsident, und Yukio Ozaki, langjähriger Bürgermeister von Tokyo und Unterrichtsminister äußerten sich eingehend in einer Sondernummer des Taiyô, vgl. L. N. 6, Quellenangabe zu Kap. XIV, wo die Zeitschriften nachgewiesen sind, in denen englische Auszüge der japanischen Reden und Gutachten gegeben werden.

L. N. **10.** Paul Graf Teleki, Atlas zur Geschichte der Kartographie der japanischen Inseln, Budapest 1909 mit Besprechung von Prof. Dr. Herm. Wagner, Pet. Mittlg. 1909, S. 318, auch zu vergl. Dr. O. Nachod, Zur Kartographie Japans, Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde 1910, S. 196, 202.

Der Atlas von Teleki, die europäischen Randbeobachtungen bis zum Anfang des 19. Jahrh. und ihre kartographischen Spuren zusammenfassend und wiedergebend, bildet zusammen mit Siebolds Kartensammlung, die das japanische Ergebnis vermittelt, die Ausgangs- und Grundlage für das Studium der modernen japanischen Kartographie, ein wesentliches Glied für jede Arbeit am ostasiatischen Erdraum. Eine Fortführung gleichen Ranges fehlt, was sich bei allen größeren Zusammenfassungen geltend macht: so überschätzte wohl die Arbeit von Ludwig Carrière, Pet. Mittlg. 1911, Tafel 46 die Genauigkeit der auf Grund russischen Materials herausgegebenen Karten der Mandschurei, während sie Japan nicht ganz gerecht wird. Tatsächlich lag doch die durchaus vertrauenswürdige militärische Karte in den drei Maßstäben damals schon ganz vor, wenn auch die des geologischen Instituts noch rückständig war. Es ist also in der verdienstvollen Arbeit: „Unsere Kenntnis der Erde", Kartogr. Monatsbericht Dez 1911, S. 347, und auf Tafel 46 das japanische Blau, wie übrigens auch das koreanische zu hell, das mandschurische dagegen wohl zu dunkel geraten.

Dr. O. Nachod weist Teleki an identifizierbaren Punkten vor der 1595 d. Atlas d. Ortelius eingefügten Japoniae insulae descriptio, außer Hakata und Hirado noch Tonoura, Südspitze von Satsuma, Yamagawa, Kagoshima, Oneshima, Südspitze von Hyuga, Hososhima nach. Bungo no Funai ist das heutige Oita.

L. N. **11.** Engelbert Kämpfers, weyl. D. M. und Hochgräfl. Lippischen Leibmedikus, Geschichte und Beschreibung von Japan. Aus den Originalhandschriften des Verfassers herausgegeben von Christian Wilhelm Dohm. 2 Bde., Lemgo, im Verlag d. Meyerschen Buchhandlung 1777. Das wohlbekannte,

für die Kulturgeschichte Japans unschätzbare Werk, das zur Zeit eine von Japan aus veranlaßte Neuausgabe erlebt. (Mitteilung von Prof. Seiji Takarabe, Kyoto.)

L. N. **12.** Ph. Fr. v. Siebold, Nippon-Archiv zur Beschreibung von Japan und dessen Neben- und Schutzländern Jezo mit den südlichen Kurilen, Sachalin, Korea und den Liukiu-Inseln, herausgegeben von seinen Söhnen, 2 Bde., Verlag von Leo Woerl 1879. Erste Auflage, im Selbstverlag, unvollendet.

L. N. **13.** Prof. Dr. S. Günther, Die geographische Erschließung Japans, in: Der Orient, Halle a. d. Saale, 1905, eine gedrängte Darstellung, die auf anderen Wegen ebenfalls bis zu der Zeit heraufführt, in der Siebold einen inneren, und der Atlas von Teleki einen äußeren Abschnitt markieren.

L. N. **14.** J. J. Rein, Japan nach Reisen und Studien im Auftrag der K. Preuß. Regierung dargestellt. W. Engelmann, Leipzig. 2. Aufl. 1905. Das im Text gewürdigte, langjährige deutsche Standwerk über Japan.

L. N. **15.** Oberst Yule, Ausgabe der Reisen des Marco Polo, London, Murray, 1875.

L. N. **16.** Abraham Ortelius, Descriptio orbis, Antwerpen, insbesondere die Blätter: Insulae japoniae nova descriptio, das auf den portugiesischen Seekarten fußt, dann maris pacifici n. d. (1589) Indiae orientalis, Chinae, Tartariae Typus, und Orbis Terrarum (1587).

L. N. **17.** „Kojiki" vgl. Basil Hall Chamberlains Translation of the Kojiki or Records of ancient matters with introduction and commentary. Die älteste Ausgabe der Kojiki in drei Bänden 711—712 nach Chr.

L. N. **18.** „Nihongi" 720 n. Chr. veröffentlicht, bis zum Jahr 697 reichend, Übersetzungen von W. G. Aston, London 1897 und Dr. Karl Florenz, Tokyo 1901. Weitere Ergänzungen, abgesehen von den Bibliographien über Japan (L. N. 32) kurz zusammengefaßt bei Rein S. 297.

L. N. **19.** Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt, künftig hier, wie auch im Text an zweiter und folgender Stelle mit der Abküzung P. M. zitiert, beginnen die Reihe jener Notizen und Mitteilungen über Japan, ohne welche das Verhältnis Deutschlands zur Japanographie überhaupt nicht wissenschaftlich untersucht werden kann, deren Höhepunkt aber in das Lustrum nach 1877 fällt, im Jahrgang 1860, mit einer eingehenden Denkschrift über die Zukunft des Amurlandes voll wertvoller und richtiger, leider nicht genug gewürdigter Anschauung, von G. Gerstfeldt, P. M. 1860, S. 93, der auf S. 106 in Anm. 2 eine ebenso kurze und bündige, als richtige Prophezeiung beigefügt ist.

L. N. **20.** Die preußische Expedition nach Ostasien nach amtlichen Quellen. Ausgabe begonnen Berlin 1864, das amtliche Werk, aus dem leider infolge redaktioneller Unvollkommenheiten nicht wurde, was nach der Qualität der einzelnen Teilnehmer aus ihm hätte werden können, das aber doch voll wertvoller Einzelheiten ist, und auch die Grenzen solcher amtlicher Berichterstattung gut verstehen läßt.

L. N. **21.** „Was Japan für deutsche Bücher braucht" P. M. 1872, S. 229.

L. N. **22.** Dr. J. J. Reins Reise nach Japan . . ., Schreiben von Dr. Rein an Petermann, d. d. Suez, 5. Nov. 1873. P. M. 1874, S. 32.

Dr. J. Reins Reise in Nippon 1874. P. M. 1875, S. 214, Vorläufer des schon angezogenen langjährigen Standwerks.

L. N. 23. Dr. L. Müller, Tokyo Igaku. Deutsche Japan-Post 1912.

L. N. 24. Dr. Edmund Naumann, Neue Beiträge zur Geologie und Geographie Japans. P. M. Ergänzungsband XXIII, Ergänzungsheft Nr. 108, mit drei Karten und zwei Textskizzen, eine außerordentlich gedrängte und wertvolle Arbeit des Begründers der geologischen Aufnahme von Japan.

Während J. Rein und E. Naumann unter den wesentlichsten, von P. M. der deutschen Wissenschaft eingeführten Japan-Erschließern durch eigene zusammengefaßte Werke in ihrer Stellung zum Lande leicht zu erfassen sind, ist dies nicht der Fall bei Knipping und Baelz. Namentlich die Arbeiten von Baelz sind vielfach schwer zugänglich in Zeitschriften, Notizen, auch Bücherbesprechungen zerstreut, so die wichtigen „Menschenrassen Ostasiens mit spezieller Rücksicht auf Japan“ i. d. Zeitschrift für Ethnologie XXXIII, 1901, S. 166—189, „Die körperlichen Eigenschaften der Japaner“ M. D. Ges. Ostasien III, 1883, S. 330 und IV, 1885, S. 35, die hervorragende Artikelreihe „Korea von seinen Anfängen bis zu seinem Ende“ in der Frankfurter Zeitung ab Nr. 272, 55. Jahrgang; und eine ausgesprochene Stellungnahme zum japanischen Rassenproblem findet sich in einer Besprechung von Arnoux, Jules, Le peuple japonais. Paris 1912, bei P. M. 1913, S. 146. Endlich enthält der Nachruf „Der japanische Kaiser Mutsuhito oder Meijitenno, seine Stellung im Staat und Volk.“ „Geist des Ostens“ Heft 5 und 6, München 1913 weit mehr als der Titel sagt: die Quintessenz des von Baelz zwischen 1876 und 1903 und später noch in Tokyo Erkannten. Das von ihm beabsichtigte zusammenfassende Japanwerk hat der Tod unterbrochen; hoffentlich läßt sich sein Erscheinen ermöglichen.

L. N. 25. Prof. Dr. J. Hann, Über die Temperatur- und Regenverhältnisse der jap. Inseln. P. M. 1888, S. 289, dann Temperatur uud Regenkarte von Japan, T. 17, mit den dort gegebenen Quellen, und Kap. Klima bei Rein zusammengehalten, Ausgangspunkt metereologischer Arbeit über Japan.

L. N. 26. Geological map of the Japanese Empire, 1:2000000, 4 große Blätter, Tokyo 1911, Imperial geological survey, Maruzen Kabushiki Kaisha. The imperial geological survey of Japan. Tokyo 1910.

Eine interessante Ergänzung ist noch, abgesehen von einigen bei Besprechung der Mittlg. d. jap. geogr. Ges. gewürdigten Arbeiten: Map, showing the distribution of iron ore in Korea, zu K. Inouye: The iron of Korea. Tokyo 1911.

L. N. 27. Dr. O. Franke, Ostasiatische Neubildungen. Beiträge zum Verständnis der politischen und kulturellen Entwicklungsvorgänge im fernen Osten. Hamburg 1911.

L. N. 28. The Russo-Japanese war: taken by the photographic department of the Imperial headquarters. 5 Bde. K. Ogawa, Tokyo. Agents: Kelly & Walsh, Ltd. Copyright 1904, by the military survey department.

L. N. 29. Sir Jan Hamilton, A staff officers scrap-book, during the Russo-Japanese war. 2 Bde., London 1906.

L. N. 30. Friedländer, I, Über einige japanische Vulkane, Mitteilungen der Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens XII, 1 und 2.

L. N. 31. Prof. Dr. J. J. Rein, Der Nakasendo in Japan, Ergänzungsheft Nr. 59 zu P. M. mit drei Karten, Itinerarskizzen des Nakasendo von E. Knipping.

L. N. 32. Otto Baschin, Ferdinand Freiherr von Richthofen als preußischer Staatsbeamter. Mitteilungen des F. Frh. v. Richthofen-Tages 1911, S. 71.

Mit diesen Nummern ist als Literaturnachweis im Anhang zusammengefügt, was an Quellen die Urteilsbildung wesentlich beeinflußte oder angezogen werden mußte, ohne, wie andere Quellen, gleich im Text benannt und erläutert zu werden. Der Literaturnachweis tritt also an Stelle von Anmerkungen, und vor seinem Abschluß bleiben noch, als auf die allgemeine Haltung maßgebenden Einfluß übend, dankbar die Namen von Ratzel, Supan und Drygalski, in der Zeitfolge ihrer Einwirkung, dann von Engländern Chamberlain, Hearn und Brinkley zu nennen. Die Japaner sind in „Dai Nihon" L. N. 6, verzeichnet.

Absichtlich erst, als die eigene quellenkundliche Arbeit über das gewählte Gebiet abgeschlossen war, wurden die bibliographischen Standwerke zu Rat gezogen, um etwa entgangene oder übersehene Quellen festzustellen: zunächst als

L. N. 33 F. V. Wenckstern, A bibliography of the Japanese Empire,
Leiden, E. I. Brill, und London
I. Band 1859—1893, erschienen 1894.
II. Band 1894—1906, erschien 1907 Maruzen, Tokoy.

Aber dieses Werk, zwar nach seiner eigenen Aussage rein zusammentragend, und doch die zurzeit sicher beste Kompilation, trotz Pagès und Cordier, (obwohl es leider die russische Literatur, mit Ausnahme wertvoller bibliographischer Hinweise fast gar nicht, die japanische nur in bestimmt abgegrenzten Teilen berücksichtigt), veränderte nichts wesentliches an den gewonnenen Einsichten.

Das Werk ist sogar selbst ein Beweis für die belebende Wirkung des Krieges in der landeskundlichen Erkenntnis Japans, denn sein eigenes Erscheinen wurde 1894 durch das gesteigerte öffentliche Interesse aus Anlaß des Japankrieges ermöglicht, und das Hervortreten des zweiten Bandes (Ergänzung) durch die gleiche Erscheinung nach dem russ.-jap. Krieg. Es kommt in seiner Inhaltsgruppierung ohne den Begriff Geographie aus: die für sie einschlägigen Werke verbergen sich teils unter der Rubrik Allgemeines, teils stehen sie unter Hilfswissenschaften und Funktionen der allgemeinen Erdkunde verzeichnet, unter Travels, History, Economics, Ethnography, Natural History, Topography and Hydrography, und Physiography zerstreut.

Ein Vorgänger der Bibliographie von Wenckstern, die Entwicklung der ersten Erschließung begleitend, ist (bis 1859 reichend)

M. Léon Pagès, Bibliographie Japonaise, Paris, Duprat, Librairie de l'institut, ein Auftakt zu dem lebhaften, 1870 zusammenbrechenden Erschließungsanteil Frankreichs. Diese Arbeit ist nach langer Pause wieder aufgenommen in Henri Cordier, Bibliotheca Japonica, Paris, Imprimerie nat. 1912.

Es ist kein Gegenwert zu der monumentalen Bibliotheca sinica, aber ein mit ausgezeichneten Sach- und Namensregistern ausgestattetes Ergänzungswerk

zu Pagès, das die japanische Literatur soweit berücksichtigt, als sie in fremden Sprachen erschienen ist.

Eine bibliographische Überprüfung der gewonnenen Ergebnisse an Hand des ersten Bandes von Wenckstern bestätigte nur schon gewonnene Eindrücke: Den ersten überraschenden Erschließungsreiz mit seiner Rückwirkung, u. a. auch in der neuen Karte von Berghaus von 1853, dann die Weiterwirkung von Collingridges early cartography of Japan, Geo. Journ. London 1894 auf deutsche Arbeiten, auch wo sie ablehnten, und der Geogr. notes d. new monthly series bes. III. Als abschließender Höhepunkt der Intensität in der deutschen Durchdringungsarbeit erscheint auch hier der gleiche Zeitraum, wie in der Arbeit, etwa der Hassenstein-Atlas von Japan von 1885 in 1:7500000 neben der auf die Autopsie aus der Mitte der siebziger Jahre gegründeten Arbeit von Rein (mit 1875—1878 als Hauptpublikationsjahren), den Knippingschen Itinerar-Leistungen hauptsächlich 1876—1882, dem Nivellement Tokyo-Sendai desselben Autors und seinen mehr meteorologischen Themen von 1878—1891, den Veröffentlichungen von Naumann (1879, 80, 81, 83, 84—87, dann später 90 und 93, Dr. D. Brauns geol. 1880—81, allg. von 1883.

Schon 1889/90 sucht ein erster, lebhafterer Vorstoß, unter anderm an die Namen Harada, Jimbo, Kotô, Wada . . . geknüpft, das autochthone Forschungsrecht am eigenen Boden vor der größeren Bühne der allgemeinen Geographie zu wahren. Noch 1871—72 hatten sich die Arbeiten von Hann über die japanische Klimatologie auf ausschließlich europäische Beobachtungen gestützt; als sie nach langer Pause 1888 und 1891 wieder hervortraten, ruhten sie sichtlich auf japanischer, freilich von Europäern eingerichteter Grundlage.

Der zweite Ergänzungsband von Wencksterns Bibliographie lieferte leider keine Entkräftigung der gewonnenen Ansicht, daß der Höhepunkt gegenseitiger, deutsch-japanischer wissenschaftlicher Fühlung, die vor allem in unmittelbarem geographischem Zusammenwirken zum Ausdruck gekommen war, einer gewissen Ermüdung, Abspannung zu weichen begonnen hatte; die Führung glitt wieder in angelsächsische Hände. Auch im bibliographischen Spiegel lösen nur kriegerische Verwicklungen Perioden lebendigeren Anteils an den ostasiatischen, vor allem den japanischen Fragen aus: die zweiten Auflagen zweier vortrefflicher Werke werden durch den Krieg von 1904 entbunden, Munzinger (1904), Rein I (1905); an Karten allein erscheinen in diesem einzigen Jahre von der k. pr. kartogr. Abtlg,: Kriegsschauplatzkarte in 1:3360000 (Ruß. Mat. offenbar) Liautung 1:200000, China 1:1000000 nach hinterlassenem Material von Richthofen, außerdem aber allein 19 deutsche selbständige Ostasien-Kartenwerke, die der englischen Bibliographie erwähnenswert erschienen. Aus der Formosaflut werden noch herausgegriffen die Arbeiten von Schuhmacher 1896/7, 1898, 99; G. Schlegel über die ursprüngliche Bevölkerung Formosas von den Liu-Kiu aus, 1897; A. Fischer, 1900, endlich, auch wieder durch kriegerische Ereignisse ausgelöst, C. v. Zepelin, Entwicklung von Formosa unter japanischer Herrschaft, bis zum zweiten Krieg, der daran vorüberzog, von 1905. Wohl auch dem Eindruck der Chinawirren wären anzuschließen A. Wirths Entwicklung Ostasiens 1901 und Krahmers Arbeit über d. russ. Kol.-Gebiet 1900.

Ebenfalls um diese Zeit gruppieren sich Dr. O. Nachods erste bibliographische, mehr geschichtliche, aber doch auch der Geographie höchst wertvolle Arbeiten, wohl Vorläufer seiner groß angelegten „Geschichte von Japan", 1. Bd. I Die Urzeit, Gotha 1906 in Lamprechts Geschichte der außereuropäischen Staaten: auf geschichtlichem Felde jener Typ von Zusammenfassung, der nun als nächste Stufe auch auf geographischem anzustreben wäre, vielleicht mit noch mehr Eingehen in die japanische Originalliteratur, um die Unabhängigkeit der deutschen Wissenschaft von fremden Brillen wieder zu erlangen. Ein englisches Seitenstück, mit ähnlichem Zweck, aber aus einer anderen Ebene, ist Brinkley, „Japan", London und Boston 1903—04, acht stärke Bände.

Die zunehmende Beherrschung des eigenen Gebietes durch die autochthone Wissenschaft verleugnet sich auch in der jüngsten Periode nicht: am vollkommendsten ausgeprägt scheint sie da, wo die Kleinbeobachtung der Natur und Fingerfeinarbeit eine große Rolle spielen, in der Botanik, in dem besonders am praktischen Fall für sie leicht zu studierenden seismologischen Feld, und anderen, scharf spezialisierten Zweigen der Naturwissenschaften, weniger in der großen Synthese.

Damit glaube ich, mit einigen letzten Winken für die Benützung der japanischen Presse, diese bibliographischen Anmerkungen abschließen zu können.

Zeitgeschichtliche und geographische Zettelsammlungen aus der angelsächsischen und japanischen Tagespresse liefern in ungewöhnlichem Grad wertvolle neben sehr der kritischen Beschneidung bedürftigen Notizen, sind aber unentbehrlich. Ein Versuch zur Scheidung ist in L. N. 6 gemacht. Die Tageszeitungen der Fremdenkolonien, die engl. Japan Mail, und die beiden sehr guten deutschen: Ostasiatischer Lloyd und Deutsche Japan-Post bringen über das Land, in dem sie erscheinen, vielfach ausgezeichnetes, sonst nirgends erreichbares Material und gute, regelmäßige, freilich zuweilen appretierte Übersichten über die einheimische Presse.

Diese Presse, zuerst anscheinend sehr lenkbar, fängt an zu wuchern, wie ein zu rasch gewachsener Tropenwald. Die Eigenart der öffentlichen Meinung in Japan ist zum Teil in L. N. 6, Kap. XX belegt, jüngst auch von Setsuzo Sawada in der Londoner Jap. soc. am 9. April 1913 geschildert worden: danach war das erste Unternehmen zu ihrer Verbreitung 1045 nach Chr. eine Art Neuigkeitsbrief, dann das Agentensystem der Feudalzeit (Kawaraban, Spionage der Metsuke). 1861 finden wir die Anfänge des modernen Zeitungswesens in Japan, sie erweitern sich 1867, dann 1868 zur ersten Zeitung von politischer Haltung, Koko Shimbun. Dann folgte das Pressedikt. 1878 erschien die erste Tageszeitung Mainichi Shimbun, vier Jahre später schon hundert! Zunächst entfaltete sich ein zügelloser Krieg dieser meist ultraradikalen Blätter gegen die sie beschneidende und zensurierende Regierung. 1881 wurden die ersten modernen politischen Parteigründungen vorbereitet, im März 1882 gebildet, 1889 trat die Konstitution ins Leben, schon 1894 brachte der Chinakrieg eine Ablenkung; er zeigte die Presse voll nationalen Schwunges, ebenso 1904. 1913 gab es 319 Zeitungen in Japan, die eine große Macht in einem Lande von leidenschaftlichen Zeitungslesern darstellen, aber in ihren schroffen Umschlägen und Ausschlägen die Spuren eines sehr jugendlichen Zustandes nicht verleugnen. Darum bedarf

ihre Verwertung großer Vorsicht und sollte nie ohne Kontrolle verlässiger Zeugen im Lande, namentlich der beiden deutschen Organe, als Beleg übernommen werden.

Anhang B.

Erläuterung zur Skizze der europäischen Randberührungen in Japan vom ersten Auftreten der Portugiesen bis zum Beginn der Meiji-Ära.

In der Skizze zu Beilage I ist das Ergebnis der Vorbereitungsarbeit zusammengedrängt, wofür sich die Quellen und Reproduktionen der Karten zumeist in dem Atlas von Graf Teleki finden.

Was in dieser Skizze nicht farbig ist, war bis zum Beginn der Meiji-Ära (Mitte des 19. Jahrh.) für die deutsche Wissenschaft terra incognita, von der sie keinen Augenschein, nur Nachrichten vom Hörensagen, kaum bessere, als Ptolemäus vom Quellgebiet des Nils besaß.

Bis 1477 n. Chr. existierte für sie „Chipangu" nur im Manuskript Marco Polos, mit einem weißen, wohlgebildeten Volk von guten Sitten, niemand untertan. Es galt als goldreich; auf dem Gold lag ein Ausfuhrverbot. Der goldbedeckte Palast des „Herrn der Inseln" (Kinkakuji?) wird erwähnt, dann das Begraben und Verbrennen der Toten, das Scheitern der Expedition Kublai Chans. Erst 1550 tritt durch Descelliers der Begriff der Inselgruppe, der Teilfürsten (6), durch Gastaldi das starkgegliederte „Giapan", mit ostwestlicher Hauptachse (westlicher Teil von Honshiu) hinzu, nachdem die chines. Form Dschi-pen (Jipönn) von den portugiesischen Entdeckern (1542) in Europa eingeführt wurde.

So lange lebte die europäische Japanographie von dem Nachrichtenmaterial einer verunglückten militärischen Expedition.

Die portugiesische Entdeckung, frühestens 1563 ans Licht getreten, zwischen 1530 und 1548, wahrscheinlich 1542 durch Zufall herbeigeführt, brachte Tanegashima, Yamagawa südlich Kagoshima, Kagoshima, Tonoura in Hiuga Usuki (Bungo) unter europäische Augen; dann folgten Funai (Bungo, das Oita von heute), Hirado, Omura, Arima, sämtliche auf Kyushu, und Tosa i. Shikoku. Die Jesuiten erschlossen außer Oita noch Hakata, dann auf Honshu Yamaguchi, Miyako-Kyoto, Sakai, Osaka, Nara, Toba, Gifu, nur gerüchtweise das Kwantogebiet, Koyasan und Hieisan; dann die meisten der großen westlichen Feudalherrschaften. 1665 kam die erste Nachricht über Yezo. Für Mercator und Ortelius Hauptquelle Briefe des Petrus Maffeius: drei Inseln, auf erster und größter 54 Satrapien, auf Kyushu 9, auf Shikoku 4, im ganzen 66; dann die portugiesischen Seekarten.

Für die Ergebnisse der iberischen Japankunde bei ihrem gewaltsamen Abschluß sind maßgebend: Luis Teixeiras Karte von 1595; bei Ortelius 1595: Japoniae insulae nova descriptio; dann die spanische Küstenvermessung durch Vizcaino 1611 (spurlos?), Karte X aus Antonio Sanchez' Atlas von 1641 (bisher bestes Bild mit „iezo". 1636 endet die Ausweisung der Spanier, 1638 die der Portugiesen die Periode der iberischen Erschließung Japans. Die holländisch-englische Randbeobachtung beginnt. 1636 (1636 ersch.) F. Carons Buch und Karte: Rückschritt! 1639 Mathys Quast und Abel Janszoen

Tasman. 1643 Höhepunkt der niederländ. Randbeobachtungen. Fahrt von de Vries längs der Nord-Ostküste, gleitet im Nebel d. 14. und 15. April an der Lapérouse-Straße vorbei! Gleichzeitig Eintreffen der Kosaken a. Amur.

Die Zeit des Verfalls der jap. Landeskunde während der langen Periode friedlichen Güteraustausches zwischen Japan und den Niederlanden prägt sich aus in dem Schlechterwerden der Seekarten des allein noch benützten Südwestteils von Kyushu (das übrigens lange Zeit wegen seiner „zierlich gegliederten Westküste" [Richthofen] für einen Archipel gehalten wurde). Vgl. Teleki, S. 102, und Siebold, Nippon, I. Ausg. Entd. Geschichte 13, 14, 104; in der Beschränkung auf den „Hofweg" (im allgemeinen dem Lauf des Tokaido entsprechend); dem Zurückgehen der Randberührungen seit de Vries und seinem Entdeckungen, die, wie auch Quasts Auffindung der Boningruppe im wesentlichen in Archiven vergraben und lange Zeit ohne Einfluß auf die Kartographie bleiben. Kämpfer und auch Sieboldś erster Japanaufenthalt fallen in diese Zeit.

Leider verboten Raumgründe, in die Skizze die japanischen Provinz- und Ortsnamen nach Kämpfer in der alten Transkription „ex ipsorum Japonensium mappis et observationibus Kaempferianis" der Lemgo-Ausgabe von 1777 aufzunehmen, um zu veranschaulichen, wie weit K. japanisches Material vorlag. Die sehr eingehende Statistik verzeichnete:

7	Gokisitzido	viae (bei Kämpfer) Seitenstück unserer alten Reichskreise.
68	Koku	provinciae, Land, Staat: Gebiete der Territorialherren.
604	Kori	districtus, etwa Grafschaft, heute: kuni.
13000	Kio? chihô	urbes
909858	Mura	paguli, Dorfgemeinden.
146	Shiro	castella, Reichs- und Feudalburgen.
27700	miya	Shinto-Tempel.
22580	Tera	Buddha-Tempel.
239	Hashi	Große Brücken, dann den Postlauf, der z. B. von der Postzentrale Osaka 7 Posttage nach Nagasaki forderte, und die Lichttelegr.-Stationen (Hô-kwa-dai), wörtl. Feuerherde, des Reichs.

Dagegen ließen sich Gebiete, über welche Siebold, außer den Informationen des Hofastronomen Sokusajemon Takahashi, des Sachalinforschers Mogami Tokunai, dann Journal und Karten des Mamia Rinsô, besondere Quellen in Doktorarbeiten seiner Schüler u. a. zu Gebot standen, farbig hervorheben.

Für die englischen Randberührungen mit Japan während der Kriege zur Begründung des Kolonialreichs ist für die schwer darstellbare Fahrt von Gore und King (1779) zu erwähnen, daß sie außer den Kurilen, an der Ostküste von Japan der Bucht von Miyako, Kinkazan, Iwaki berührte, und mit den Ergebnissen der Fahrt von Broughton nicht verglichen werden kann.

La Pérouses Instruktion ging noch weit über das Geleistete hinaus und forderte eigentlich Abfahren der Küste von Korea, der ganzen West- und Nordostküste der Japansee, Durchfahrt zwischen Hokkaido und Honshu, Abkreuzen der Kurilen (Chishima), dann Rückkehr längs der ganzen Südostküste des heu-

tigen japanischen Reichs längs der Ryukyu und Taiwans: hier war zum erstenmal das ganze Problem bewußt gestellt.

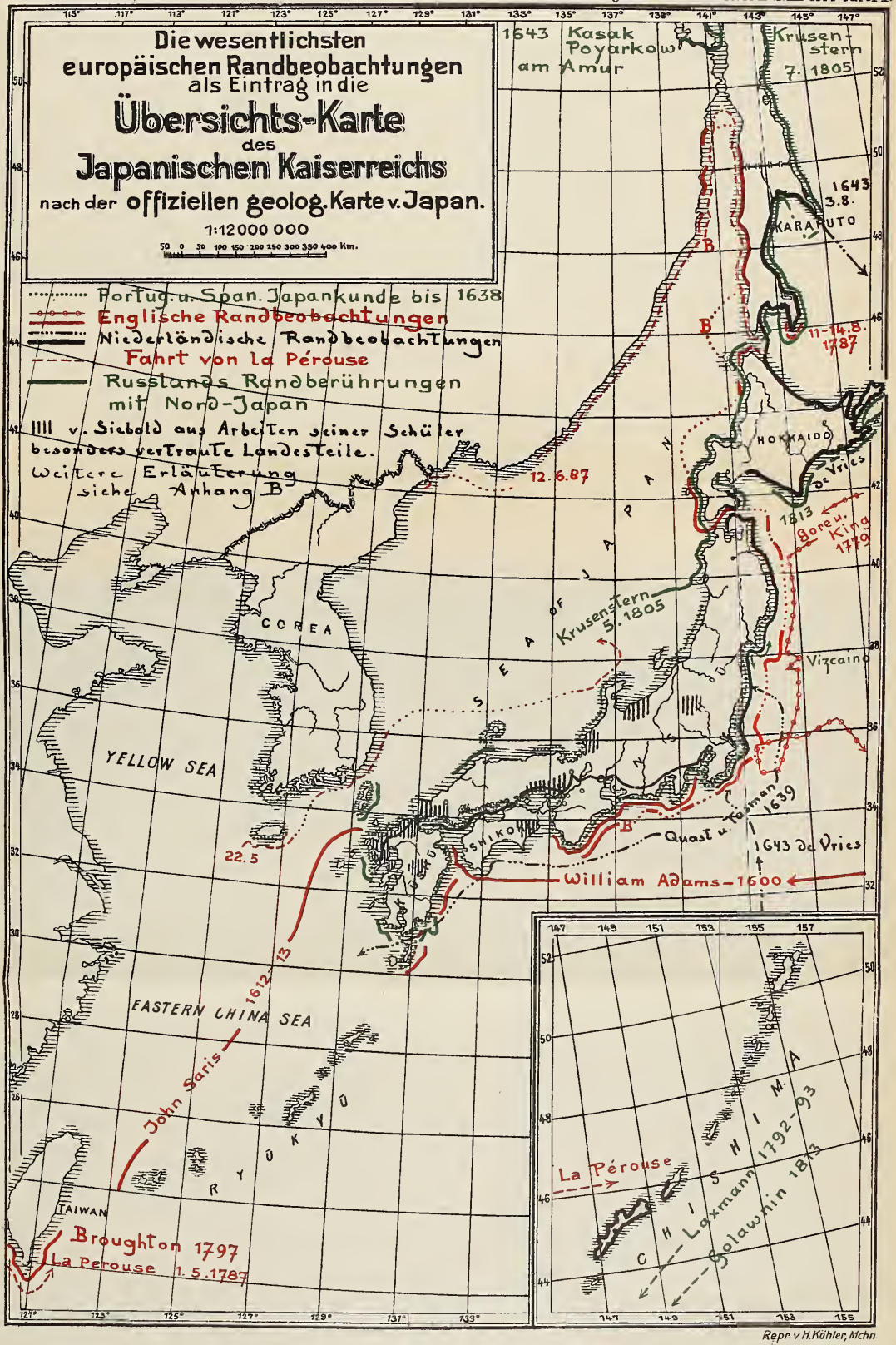
Von Rußlands Randberührungen mit Nordjapan ist, abgesehen von den dargestellten Fahrten von Laxmann (1792—93), Krusenstern (1805), Golownin (1813) zu erwähnen: das erste Eintreffen der Kosaken (Poyarkof) 1643 an der Amurmündung (Sachalin), die Kosakenrevolte in Kamtschatka, 1711, die zur russischan Entdeckung der Kurilen, 1713 und 1713 nach Paramuschir führt; 1738 Spangberg und Walton in Kurilenbogen und Nordjapan (38. Grad), und 1734 und 1752 d'Anvilles erste, nahezu richtige Darstellungen von Yezo aus den Quellen.

Anhang C:

Bemerkungen zur Tafel 2: Wiedergabe des Blattes Tanabe der japanischen topographischen Karte 1:20000.

Die als Typ beigegebene Karte war wegen der grauen und porösen Druckfarbe des Originals, wie auch durch die flaumige Beschaffenheit ihres Papiers schwierig auf photomechanischem Wege zu reproduzieren. Dennoch wird der taksimilierte Abdruck den Zweck erreichen, zu dem er beigegeben ist, und worauf es der Arbeit ankam: Die verlässige Grundlage in weiteren Kreisen bekannt zu machen, auf der die japanische Landesaufnahme ruht, und zwar an einem Gelände-Ausschnitt, der eine Reihe der typisch örtlichen morphologischen Schwierigkeiten der japanischen Landschaft zeigt, worin außerdem der Verfasser durch längere militärische Einzel-Tätigkeit, auch außerhalb und abseits der gebahnten Wege, die Verlässigkeit der kartographischen Wiedergabe des Geländes prüfen konnte.

Besonders hinzuweisen ist auf die weitgehende Zerlegung bei geringen Höhenunterschieden, auf Wasserführung und Wasserbau, dann die hochgelegten Wild-Wasser-Rinnsale, die Wiedergabe von Bebauungs- und bei der Reis-Kultur vordringlichen Wasser-, Besitz- und Damm-Verhältnisse.



Repr. v. H. Köhler, Mchn.

田邊村

Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in München Band IX. 1914 Tafel 2.

明治二十一年測量同二十四年製版同三十年修正

明治三十年十一月二十五日印刷同十一月三十日發行　著作權所有印刷兼發行者　陸地測量部

大日本帝國陸地測量部

Gegend von Tanabe am Kizu Fluss südl. Kyoto als Muster japanischer Landesaufnahme.

Repr. v. Hubert Köhler, München.

Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebietes zu Afrika, Asien und Amerika.

Teil I.

Von Hermann Bessel Hagen.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 114

Kapitel I. Einige Vorbemerkungen über die fossil überlieferte Neogenflora von Südeuropa 117

1. Die florengeschichtlich verwertbaren Pflanzenreste 117
2. Die Verwertbarkeit der neogenen Pflanzenreste für die Paläoklimatologie von Südeuropa 121

Kapitel II. Die floristischen Wechselbeziehungen zwischen dem mediterran-orientalischen Gebiete und Afrika 124

1. Einleitendes 124
2. Florengeschichtliches und Paläoklimatologisches über die Sahara 125

Das Niltal unter den klimatischen Verhältnissen der Gegenwart 125

Geologische Anhaltspunkte für die Beurteilung des tertiären und diluvialen Klimas der westlichen Sahara 129

Miozän 129

Pliozän 131

Quartär 132

Geologische Anhaltspunkte für die Beurteilung des tertiären und diluvialen Klimas der östlichen Sahara 132

Neogen 132

Quartär 133

Zusammenfassung 135

Seite

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der saharischen Flora 135
Geologisches Alter der Flora 135
Äthiopischer Ursprung 137
Asiatischer Ursprung 140
Mediterraner Ursprung 142

Geologisches über neogene und quartäre Trockenzustände in der eurasiatisch-afrikanischen Ländermasse 144
Sudan 144
Vorderasien 146
Atlasländer 147
Iberische Halbinsel 148

Die Permanenz einer Zone geringer Niederschläge in der eurasiatisch-afrikanischen Landmasse 150
Wanderungen der Klimazonen im Neogen und Quartär 150
Theoretisch-Klimatologisches 153

Anwendung der Hypothese von der Permanenz einer regenarmen Klimazone auf die floristischen Verhältnisse der Sahara . 155

Über tertiäre und pluviale Reliktenpflanzen im Wüstengebiete und über den pluvialen Vegetationscharakter der Sahara 159
Mediterrane Reliktenpflanzen in den westsaharischen Gebirgen 159
Die florengeschichtliche Bedeutung der altertümlichen Endemismen in der nördlichen Westsahara . . . 163
Tripolitanien, Cyrenaika und Ägypten zur Pluvialzeit 166
Mediterrane Zone und Steppenzone in der Sahara der Pluvialzeit 167
Äthiopische Relikte 169

3. Beziehungen zwischen der mediterran-orientalischen und der äthiopischen und zwischen der mediterran-orientalischen und der makaronesischen Flora 171
Beziehungen der ostafrikanischen Gebirgsfloren zu der Pflanzenwelt der Mittelmeerländer 171
Beziehungen der südafrikanischen Flora zu der Pflanzenwelt der Mittelmeerländer 177
Über Wanderungen im Osten 188
Die „ostafrikanische“ Wanderstraße zwischen Abyssinien und Südafrika 188
Die „erythräische“ Wanderstraße zwischen Abyssinien und Syrien 193
Die „südarabische“ Wanderstraße zwischen Somaliland und Ost-Iran 197

Seite

Über Wanderungen im Westen und über die floristischen Beziehungen zwischen dem Mediterrangebiete und Makaronesien 201

Paläogeographisches über Makaronesien 201

Über mediterrane Formenkreise in der kanarischen „Strauchtrift“ und über den ökologischen Typus der Federbuschgewächse 205

Makaronesische Arten in Marokko 209

Von den Lorbeerwäldern Makaronesiens und dem Tertiärwalde des südlichen Europa 210

Von äthiopischen Formenkreisen in Makaronesien . . 215

Über den Begriff einer „altafrikanischen“ Flora im Sinne von H. Christ 220

Einleitung.

Die Florengeschichte hat für jedes große Florengebiet von stark ausgeprägter geographischer Gliederung zwei ganz verschiedene Aufgaben zu lösen. Die eine — speziellere — geht dahin, daß für die floristischen Übereinstimmungen und für die floristischen Ungleichheiten, welche zwischen seinen verschiedenen Teilen, zwischen seinen einzelnen Ländern und Landschaften, bestehen, ein genetisches Verständnis anzustreben ist. Die andere — allgemeinere — läßt das Florengebiet nicht in seinen Teilen, sondern in seiner Einheit betrachten und verlangt eine Erklärung für alle diejenigen Verbreitungserscheinungen, welche es zu anderen nahen oder fernen Florengebieten der Erde in Beziehung setzen.

Die Abhandlung, welche hier vorgelegt wird und sich auf die Florengeschichte des Mittelmeergebietes und des pflanzengeographisch eng mit ihm verbundenen Orients bezieht, sieht ihr Ziel nur in der zweiten Richtung. Über die Florenverwandtschaft der mediterranen und orientalischen Länder mit anderen Florengebieten ist allerdings während der letzten fünfzig Jahre so viel geschrieben worden, daß man sich fragen kann, ob eine Behandlung dieses Gegenstandes heute noch berechtigt ist. Plan und Richtlinien der Arbeit müssen deshalb kurz erläutert werden.

Seitdem die Forschung in den siebziger und achtziger Jahren und in der ersten Hälfte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts über verschiedene Fragen von besonderer Wichtigkeit in den Grundzügen zu einem gewissen abschließenden Urteile gelangt war, hat sich in der Untersuchung der floristischen Beziehungen des Mediterrangebietes ein offenkundiger Stillstand bemerkbar gemacht. Man kann nicht sagen, daß sich durch die Schriften, in welchen dieser Gegenstand während der letzten

fünfzehn bis zwanzig Jahre abgehandelt oder gestreift worden ist, in bedeutsamen Punkten wesentlich neue Gesichtspunkte oder Fragestellungen ergeben hätten. Andererseits macht man aber, wenn man sich in diese neuere Literatur vertieft, vielfach die überraschende Wahrnehmung, daß selbst bei Fragen, die im Prinzip schon seit langem ihre Beantwortung gefunden haben, in der Beurteilung fast aller Einzelheiten eine merkwürdige Unsicherheit und Unklarheit und oftmals eine auffällige Verschiedenheit der Auffassungen besteht. Auch begegnet man gar nicht selten in neueren Veröffentlichungen allerhand Vorstellungen und Behauptungen, welche aus der älteren Literatur übernommen, aber heute nicht mehr haltbar sind. Die Fortschritte der Geologie und der Tiergeographie, der Paläontologie, der paläogeographischen und der paläoklimatologischen Forschung bringen es mit sich, daß man sehr viele florengeschichtliche Fragen heute nicht mehr unter dem gleichen Gesichtswinkel betrachten darf wie in den siebziger, achtziger und neunziger Jahren, als die grundlegenden Schriften entstanden, welche bis zur Gegenwart für die entwickelungsgeschichtliche Beurteilung der mediterranen Flora immer noch die wertvollste und unentbehrlichste Quelle geblieben sind.

Unter solchen Umständen waren für die Vorarbeiten zu dieser Abhandlung die Richtlinien ohne weiteres vorgezeichnet. Es mußte danach gestrebt werden, im Rahmen des Themas neue Fragen, die in der vorhandenen Literatur noch nicht behandelt oder nur ganz flüchtig berührt waren, zum Gegenstande der Untersuchung zu machen und neue Gesichtspunkte in die Erörterung der floristischen Wechselbeziehungen zwischen dem mediterran-orientalischen Gebiete und anderen Teilen der Erde hineinzutragen. Außerdem aber war es unerläßlich, die florengeschichtlichen Anschauungen, welche in früheren Arbeiten vertreten worden waren und vielfach in starkem Widerspruche zueinander standen, strengster kritischer Prüfung zu unterziehen; es mußte bei dieser Nachuntersuchung schon erörterter Fragen neben einer erneuten Durcharbeitung sämtlicher floristischer Grundlagen vor allem in weitgehendstem Maße den neueren Ergebnissen der verschiedenen geologischen und geographischen Disziplinen Rechnung getragen werden. Es waltete überhaupt bei der ganzen Untersuchung das Bestreben vor, die florengeschichtlichen Er-

örterungen so viel wie irgend angängig mit paläogeographischen und paläoklimatologischen Gedankengängen zu durchdringen und aus dieser Verquickung nicht nur für die genetische Pflanzengeographie, sondern nach Möglichkeit umgekehrt auch für die Wissenschaft von der ehemaligen Verteilung der Land- und Wassermassen und von den ehemaligen klimatischen Zuständen der Erde Nutzen zu ziehen.

Für die Veröffentlichung der Ergebnisse mußte es aus Gründen, die nach dem Vorstehenden nicht mehr erörtert zu werden brauchen, zweckmäßig erscheinen, nicht nur Einzelfragen zur Behandlung herauszugreifen, sondern in breit angelegter Darstellung einen vollständigen Abriß der geschichtlichen Entwicklung zu geben, durch welche die floristischen Beziehungen zwischen dem mediterran-orientalischen Gebiete und der Pflanzenwelt des afrikanischen, asiatischen und amerikanischen Erdteils ihre Erklärung finden. Die Arbeit verbindet also die Behandlung neu aufgeworfener Fragen mit einer kritischen Übersicht über das Ergebnis aller früheren Forschungen.

Es ist mir eine liebe Pflicht, am Schlusse dieser einleitenden Bemerkungen meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Leonhard Schultze Jena (Marburg) mit ganz besonderer Herzlichkeit für das warme Interesse zu danken, mit welchem er meine florengeschichtlichen Studien verfolgt und durch Beseitigung mancher äußeren Schwierigkeiten mehrfach beträchtlich gefördert hat. Auch den Herren Professoren Ernst Stahl (Jena), J. Reinke (Kiel) und Erich von Drygalski (München) bin ich zu Dank verpflichtet für die große Liebenswürdigkeit, mit der sie mir die literarischen Hilfsmittel der von ihnen geleiteten Institute zur Verfügung stellten.

Für die Schreibweise der geographischen Ortsnamen waren im allgemeinen die Karten von Stielers Handatlas maßgebend.

Kapitel I.

Einige Vorbemerkungen über die fossil überlieferte Neogenflora von Südeuropa.

1. Die florengeschichtlich verwertbaren Pflanzenreste.

Wo sich die florengeschichtliche Forschung auf paläontologisches Material stützen kann, pflegt sie mit Vorliebe zum Ausgangspunkte ihrer Betrachtungen die Verhältnisse der jüngeren Tertiärzeit zu wählen; mit gutem Rechte, — denn unser Wissen von der cretaceischen Phanerogamenflora ist nur verschwindend gering, und die alttertiäre, über die wir für manche Gebiete wesentlich besser unterrichtet sind, bietet in den gemäßigten Zonen, wie es scheint, erst noch verhältnismäßig recht wenig greifbare Beziehungen zur heutigen Pflanzenwelt der gleichen Erdräume. Aber im Neogen treten solche Beziehungen in viel ausgeprägterem Maße hervor, und gleichzeitig hebt sich der Prozentsatz der mit Sicherheit zu rezenten Gattungen zu stellenden Fossilreste so beträchtlich, daß von der Miozänperiode an wenigstens in einigen Landgebieten der Erde die notwendigsten Voraussetzungen für einen einigermaßen nutzbringenden Vergleich der fossilen und der lebenden Flora gegeben sind.

Soll nun ein derartiger Vergleich hier für das Mediterrangebiet unternommen werden, so ist zu betonen, daß man sich in diesem Falle in einer verhältnismäßig sehr günstigen Lage befindet; denn zahlreiche Fundstätten, die den Gestaden des Mittelmeeres nicht allzu fern liegen, vor allem in dem südlichen und zentralen Frankreich, in den Alpenländern, in Italien und Griechenland, haben ein reiches Material an pflanzlichen Fossilien des Miozäns und Pliozäns zutage gefördert. Allerdings sollte es wegen der viel beklagten großen Unsicherheit der weitaus

meisten Bestimmungen von dem Pflanzengeographen stets nur mit der allergrößten Zurückhaltung und Vorsicht verwertet werden; leider ist auch noch in Untersuchungen der letzten Jahre mehrfach in dieser Beziehung recht leichtfertig verfahren worden.

In der vorliegenden Arbeit soll unter Übergehung alles irgendwie Zweifelhaften einzig auf solche Fossilien Bezug genommen werden, deren Bestimmung man von durchaus maßgebender Seite als vollständig gesichert bestätigt findet, sei es in guten neueren Monographien systematischer Botaniker, sei es in der grundlegenden mit strengster Kritik sichtenden „Paläophytologie" von A. Schenk[1]). Die Zahl dieser vollständig einwandfrei festgestellten Formenkreise ist nicht eben groß; von Phanerogamen dürften, so stattlich auch die Menge der Pflanzenreste des französischen, alpinen, italienischen und griechischen Neogens erscheint, doch nur folgende systematische Gruppen als ganz unzweifelhaft nachgewiesen gelten können:

eine *Cycadacee*, wahrscheinlich *Encephalartos*
Ginkgo[2])
Larix
Taxodium
Glyptostrobus
Sequoia
Callitris sect. *Eucallitris*
Callitris sect. *Pachylepis* (= *Widdringtonia* Endl.)
Smilax
Chamaerops
Pterocarya
Engelhardtia
Carya
Juglans
Myricaceen-Reste
Populus
Salix
Betula
Alnus
Ostrya
Carpinus
Corylus
Castanea sect. *Eucastanea*
Quercus
Fagus
Zelkowa
Celtis sect. *Euceltis*
Ulmus
Nelumbo
Nymphaea[3])
Liriodendron
Magnolia
Laurus
Sassafras

[1]) Karl A. Zittel, Handbuch der Paläontologie. II. Abteilung. Paläophytologie, begonnen von W. Ph. Schimper, fortgesetzt von A. Schenk. München und Leipzig. 1890.

[2]) Osw. Heer, Zur Geschichte der Ginkgo-artigen Bäume. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. I. 1881. S. 1—13.)

[3]) Henry S. Conard, The Waterlilies. A monograph of the genus Nymphaea. Published by the Carnegie Institution of Washington 1905.

Cinnamomum[1])	*Paliurus*
Liquidambar	*Vitis*
Platanus[2])	*Tilia*[4])
Cercis	*Punica*
Ailanthus	*Trapa*
Buxus	*Hedera*
Coriaria	*Fraxinus*[5])
Pistacia	*Porana*
Acer[3])	*Viburnum*

Mit der vorstehenden Liste ist nach meinem Dafürhalten das Fossilmaterial erschöpft, welches ganz ohne Bedenken florengeschichtlich verwertet werden darf; es fragt sich nun, inwieweit sich aus ihr Schlußfolgerungen über den jungtertiären Charakter von Flora, Vegetation und Klima in den ans Mittelmeer angrenzenden Landgebieten herauslesen lassen. Es kommt hierbei nur europäisches Land in Frage; über Nordafrika und Vorderasien läßt sich auf paläontologischer Grundlage kaum etwas Nennenswertes aussagen.

In diesem Abschnitte soll vorerst nur die Frage nach der floristischen Bedeutung des fossil erhaltenen Materials mit wenigen Worten angeschnitten werden, vor allem, um die Feststellung zu machen, daß weitaus die meisten der aufgezählten Sippen noch heutigen Tages im Mittelmeergebiete zu Hause sind. Freilich fällt ins Auge, daß manche von ihnen jetzt nicht mehr die westlichen Länder bewohnen, aus denen sie fossil nachgewiesen wurden:

---

[1]) Moriz Staub, A Cinnamomum — nem Története. Die Geschichte des Genus Cinnamonum. Herausgegeben von der ungarischen Geologischen Gesellschaft. Budapest 1905.

[2]) Johann Jankó, Abstammung der Platanen. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XI. 1890. S. 412—458. Tafel IX—X.)

[3]) Ferd. Pax, Monographie der Gattung Acer. (Ebenda VI. 1885. S. 287—374. Tafel V. — VII. 1886. S. 177—205, 207—263.) — F. Pax, Aceraceae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler. IV. 163. [8. Heft.] Leipzig 1902.)

[4]) Victor Engler, Monographie der Gattung Tilia. Inaugural-Dissertation Breslau 1909.

[5]) Alexander Lingelsheim, Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung Fraxinus. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XXXX. 1908. S. 185—223. Karte Tafel VIII.)

Die Juglandacee *Pterocarya fraxinifolia* Spach — fossil aus den pliozänen Cineriten des Cantal bekannt — findet sich in der Gegenwart nur noch in dem regenreichen Waldgebiete von Kolchis und, noch weiter im Osten, von Talysch, Gilan und Masanderan; *Juglans* — im Neogen von Südeuropa vielfach festgestellt und in der Art *J. regia* L. noch für das Quartär von Südfrankreich sicher nachgewiesen — hat heute, ebenfalls mit der Art *J. regia*, seine westlichsten wilden Vorkommnisse in den Gebirgen Griechenlands und im Elburs; auch *Zelkowa* ist heute nur noch im orientalischen Anteil des Mediterrangebietes anzutreffen, während die Gattung im jüngeren Tertiär nachweislich bis Südfrankreich verbreitet war; *Liquidambar* bewohnt heute im Umkreise des Mittelmeeres nur Kleinasien, ist aber fossil aus dem süd- und mitteleuropäischen Tertiär und selbst noch aus dem Quartär von Massa in Mittelitalien bekannt; auch *Platanus* ist aus dem westlicheren Europa verschwunden und erscheint heute erst im Orient in wilden Vorkommnissen; für *Punica* gilt das gleiche, und in diesem Zusammenhange mag auch *Aesculus* Erwähnung finden, obwohl von dieser Gattung, die heute innerhalb Europas nur noch in der Tannenregion von Thessalien und Epirus heimisch ist, Fossilreste nicht aus dem Süden des Erdteils, sondern nur nördlich der Alpen nachgewiesen zu sein scheinen[1]).

Wir werden uns an diese Feststellungen späterhin gelegentlich erinnern dürfen.

Bei vielen anderen noch heute im Mittelmeergebiete vertretenen Sippen läßt sich erkennen, daß sich die Nordgrenze der Verbreitung seit dem jüngeren Tertiär weit nach Süden verschoben hat. Formenkreise, die aus Mittelfrankreich, aus den Alpenländern, selbst aus Deutschland fossil überliefert sind, sieht man jetzt auf die mediterranen Länder beschränkt. *Smilax*, *Castanea*, *Celtis*, *Paliurus* erreichten im jüngeren Tertiär Mitteleuropa, und *Callitris* Sektion *Eucallitris*, die in der Art *C. quadrivalvis* Vent. gegenwärtig nur noch in den Atlasländern und äußerst spärlich auf Malta und bei Cartagena in Spanien lebt, ist in teils oligozänen, teils neogenen Ablagerungen von Frankreich und Italien bis Kroatien, Ungarn und Schlesien nachgewiesen.

Auf die florengeschichtliche Bedeutung der fossil erhaltenen Sippen, welche heute im Mittelmeergebiete gänzlich ausgestorben sind, soll erst an späteren Stellen eingegangen werden.

---

[1]) Im unteren Miozän von Schichow bei Bilin in Böhmen, im Pliozän von Wieliczka bei Krakau und (in der heute noch lebenden Art *Ae. Hippocastanum*) im oberen Pliozän von Frankfurt a. M.

2. Die Verwertbarkeit der neogenen Pflanzenreste für die Paläoklimatologie von Südeuropa.

Es wäre für florengeschichtliche Spekulationen selbstverständlich von grundlegender Bedeutung, wenn es sich als möglich erwiese, auf das paläontologische Material einigermaßen klar umrissene Vorstellungen über die klimatischen Verhältnisse der jüngeren Tertiärzeit aufzubauen.

Leider sind die fossilen Reste, soweit sie betreffs der Zuverlässigkeit der Bestimmungen volles Vertrauen verdienen, insofern recht einseitiger Art, als sie mit wenigen Ausnahmen nur von Bäumen und Sträuchern herrühren, eine Erscheinung, die übrigens auch in anderen Gebieten der Erde wiederkehrt.

Von diesen fossil nachweisbaren Holzgewächsen gehören bemerkenswerterweise nur sehr wenige dem immergrünen Sklerophyllentypus an, der heute so charakteristisch hervortritt und in dem sich — nicht nur im Mittelmeergebiete, sondern auch in der Kapprovinz, in Südwestaustralien, in Kalifornien, in Mittelchile — die Anpassung an ein mild temperiertes Klima mit winterlicher Regenzeit und sommerlicher Dürre ausspricht. Aber die Seltenheit fossiler Hartlaubblätter — *Laurus, Buxus, Pistacia, Smilax* und ein Teil der *Quercus*-Reste sind zu nennen — gibt natürlich noch gar keinen Anhaltspunkt für die Beantwortung der Frage, welche Rolle den Sklerophyllen in der jungtertiären Vegetationsdecke der mediterranen Küstenländer zugefallen sein mag; denn so ausgesprochene Xerophyten wie etwa eine *Globularia Alypum* oder eine *Daphne Gnidium* oder einen *Rosmarinus officinalis* darf man von vornherein nicht an Standorten erwarten, an denen Gelegenheit zu fossiler Erhaltung geboten ist.

Dennoch finden sich — und das verdient Beachtung — unter den fossil überlieferten Pflanzen zum mindesten zwei, welche als recht ausgeprägte Xerophyten angesprochen werden müssen. Die eine ist die von zahlreichen Fundstellen vorliegende *Callitris Brogniartii* Endl., identisch oder wenigstens aufs nächste verwandt mit der rezenten *C. quadrivalvis* Vent., deren nordafrikanisches Areal sich heute in der sehr heißen unteren Region des Tellatlas anscheinend ziemlich streng durch die 80 cm-Isohyëte eingegrenzt erweist. Die andere ist die Zwergpalme *Chamaerops*, die in den pliozänen (?) Tuffen von Lipari gefunden ist und in der Gegenwart als Charakterpflanze der unter dem Namen Palmito-Formation bekannten westmediterranen Garigue-Art feuchte Gebiete ebenso regelmäßig vermeidet wie *Callitris quadrivalvis*.

Andererseits ist aber *Fagus, Betula, Tilia, Populus, Pterocarya* und mancher andere fossil nachgewiesene Baum nur auf einem fast stets leidlich durchfeuchteten Untergrunde denkbar. Man

erhält also auf Grund des paläontologischen Materials durchaus nicht die Vorstellung von einheitlichen Niederschlagsverhältnissen; und wenn man bei Berücksichtigung der wechselvollen Verteilung von Land und Meer und der orographischen Mannigfaltigkeit schon an und für sich zu der Ansicht neigen wird, daß die Niederschlagsverteilung in Südeuropa zur Neogenzeit nicht minder reich an örtlichen Verschiedenheiten gewesen sei als in der Gegenwart, so ist es doch beachtenswert, daß sich für diese Auffassung auch paläontologische Stützen ins Feld führen lassen. Man gewinnt durchaus den Eindruck, als ob im neogenen Südeuropa weder für ausgesprochene Xerophyten noch für hochgradig hygrophile Pflanzen geeignete Standorte gefehlt hätten, so daß ein Vegetationscharakter bedingt wurde, der durch bunten Wechsel der verschiedenartigsten Formationen gekennzeichnet war. Daß nicht nur örtliche, sondern auch zeitliche Veränderungen eine wichtige Rolle gespielt haben müssen, bedarf kaum noch besonderer Erwähnung.

Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse geht bekanntlich die landläufige Vorstellung dahin, daß der europäische Erdteil zu Beginn des Miozäns ein ganz bedeutend wärmeres Klima besessen habe als in der Gegenwart und daß dann im Laufe des Neogens und Altquartärs eine allmähliche, aber dem Ausmaße nach sehr beträchtliche Abkühlung vor sich gegangen sei. Diese Auffassung wurde zuerst geltend gemacht im Hinblick auf die zentralen und nördlicheren Länder des Erdteils, und sie ist für diese Gebiete, insbesondere auch für die Schweiz und Deutschland, durchaus fest begründet. Aber es bedarf doch noch einer sorgfältigen Prüfung der Frage, ob wirklich auch das südliche Europa zur Miozänzeit höhere Temperaturen besessen hat als heute und ob es zulässig ist, die Vorstellung von einer neogenen Temperaturabnahme ohne weiteres auf die mediterranen Länder zu übertragen.

Mustert man nun im Hinblick auf diese Frage die Liste des in Südeuropa gefundenen fossilen Pflanzenmaterials, so zeigt sich meines Erachtens, daß sie so wenig für wie gegen die Beantwortung im einen oder anderen Sinne spricht. Denn die Berechtigung, von „tropischem“ Klima zu reden, glaube ich weder aus dem Cycadaceenblatte des unteren Miozäns von Kumi auf Euböa herleiten zu dürfen, noch aus den fossilen Resten der

Gattungen *Engelhardtia*, *Cinnamomum* und *Porana*, deren rezente Arten im wesentlichen das asiatische Monsungebiet bewohnen. Vielmehr könnte man angesichts der großen Zahl der fossil überlieferten Sippen, die noch heute im Mittelmeergebiete und sehr viel weiter nördlich vertreten sind, mit gleichem Rechte dazu neigen, für das Jungtertiär der südeuropäischen Halbinseln Temperaturverhältnisse zu vermuten, die von den gegenwärtigen nicht allzu verschieden waren. An der Nordgrenze des Mittelmeergebietes dürften allerdings ziemlich sicher zur Neogenzeit günstigere Wintertemperaturen geherrscht haben als in der Gegenwart, z. B. im mediterranen Frankreich, in dem heute nach interessanten Mitteilungen von Martins[1]), auf die schon Engler[2]) 1879 die Aufmerksamkeit lenkte, Pflanzen wie *Ceratonia siliqua*, *Euphorbia dendroides*, *Myrtus communis*, *Anthyllis barba-Jovis*, *Olea europaea*, *Ficus carica* und andere gelegentlich mehr oder weniger empfindlichen Frostschaden zu leiden haben, während aus dem Pliozän von Meximieux im Département Ain die sicher nicht weniger empfindliche Gattung *Punica* nachgewiesen ist (*P. Planchoni* Sap. et Marion). Im übrigen verdient Beachtung, daß da, wo heute die Nordgrenze des mediterranen Florengebietes zu ziehen ist, im Neogen allem Anschein nach entweder überhaupt keine oder jedenfalls keine ähnlich ausgeprägte und bedeutungsvolle Änderung des pflanzengeographischen Charakters zur Geltung kam.

Das Bild, welches von den jungtertiären Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen des südlichen Europa auf pflanzenpaläontologischer Grundlage bisher gewonnen ist, zeigt so wenig feste, sichere Umrisse, daß es kaum irgendwie befriedigen kann.

Um ihm mehr Sicherheit und Klarheit zu verleihen, müßte es von großem Interesse sein, das Fossilmaterial nicht zusammenfassend, sondern für jede einzelne Fundstätte gesondert zu registrieren und das, was die Fundorte verschiedenen geologischen Alters, verschiedener geographischer Breite und auch verschiedener Länge geliefert haben, im einzelnen miteinander zu vergleichen. Leider stößt eine derartige Untersuchung auf Schwierigkeiten, die nicht zu überwinden

---

[1]) Ch. Martins, Sur l'origine paléontologique des arbres, arbustes et arbrisseaux indigènes du midi de la France sensibles au froid dans les hivers rigoureux. (Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Sciences. IX. Montpellier 1876—1879. S. 87—122.)

[2]) Adolf Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I. Teil. Leipzig 1879. S. 48—51.

sind, denn es erweist sich für den Pflanzengeographen als durchaus unmöglich, in den zahlreichen Fundberichten das richtig Bestimmte von dem zu unrecht mit Namen Belegten kritisch zu sondern. Die Wertlosigkeit der meisten phytopaläontologischen Bestimmungen macht einen Weg ungangbar, auf dem ohne diesen Mißstand möglicherweise ganz brauchbare Anhaltspunkte zur Beurteilung des neogenen Klimas gewonnen werden könnten. Doch wird sich uns späterhin Gelegenheit bieten, auf ganz anderer Grundlage — durch Zuhilfenahme geologischen Beweismaterials — unsere paläoklimatologische Vorstellungen noch in wesentlichen Punkten zu ergänzen.

Kapitel II.

Die floristischen Wechselbeziehungen zwischen dem mediterran-orientalischen Gebiete und Afrika.

1. Einleitendes.

Indem wir die weitere Auswertung des fossilen Pflanzenmaterials auf spätere Gelegenheiten verschieben, treten wir jetzt sofort an unsere Hauptaufgabe heran, die floristischen Beziehungen zu untersuchen, welche heute noch die mediterranen Länder mit Afrika, Asien und Amerika verknüpfen. Wir beginnen mit Afrika.

Es ist hierzu sogleich zu bemerken, daß, wenn wir von Beziehungen zu Afrika sprechen, wir uns einer etwas ungenauen und nicht ganz zweckmäßigen Ausdrucksweise bedienen, da der Erdteil bekanntlich mit seinem nördlichsten Streifen selbst noch an dem mediterranen Florengebiete beteiligt ist. Es handelt sich folglich bei der Gegenüberstellung der Mittelmeerländer und des afrikanischen Kontinents keineswegs um ganz Afrika, sondern nur einerseits um die Sahara und andererseits um die Hauptmasse des Erdteils, welche erst südlich von der nordafrikanischen Wüste beginnt und sich vom Sudan bis zum Kap der Guten Hoffnung erstreckt. Wir wollen für dies zweite Gebiet, das Tropisch-Afrika und Südafrika zusammenfaßt, fortan eine eigene Bezeichnung in unsere florengeschichtlichen Betrachtungen einführen und ihm, um ein kurzes Wort zu wählen, den Namen „Äthiopien“ zuerteilen [1]).

[1]) Daß der Pflanzenbestand Äthiopiens nicht von einheitlicher Natur ist, sondern in der Flora der afrikanischen Wald- und Steppengebiete und in der sog. „Kapflora“ (im engeren Sinne Marloths) zwei außerordentlich verschiedene Elemente aufweist, kommt für uns nicht in Betracht, zumal eine Scheidung dieser Komponenten in einer florengeschichtlichen Untersuchung von der Art der vorliegenden praktisch undurchführbar ist.

Das äthiopische Afrika ist also von dem mediterranen durch die saharische Wüste getrennt. Die pflanzengeographische Eigenart dieses Gebietes kommt nun darin zum Ausdruck, daß sich in seinem Wesen nach der ökologischen Seite hin mit denkbar größter Schärfe ureigenste Individualität ausspricht, während es floristisch umgekehrt gerade durch Mangel an Selbständigkeit und deutliche Abhängigkeit von den benachbarten Ländermassen gekennzeichnet wird. Die Sahara ist, floristisch gesprochen, nur ein Grenzgebiet, freilich als solches mit der besonderen Eigentümlichkeit begabt, gleichzeitig trennend und auch wieder verbindend zu wirken: trennend, insofern sie die Arten des Mediterrangebietes fernhält von Äthiopien und die Arten Äthiopiens vom Mediterrangebiete, — verbindend, insofern sie die Gattungen des einen Florenbezirkes in ganz allmählichen Übergängen und Verzahnungen untermischt mit den Gattungen des anderen, so daß der Reisende, der die Wüste von Norden nach Süden quert, ganz langsam und völlig unmerklich aus dem Herrschaftsbereich der mediterranen Formenkreise in den der äthiopischen hinübergeleitet wird.

Es liegt auf der Hand, daß das klare Verständnis dieses unselbständigen Zwischengliedes und seiner floristischen Entwicklung wesentliche Bedeutung für viele Fragen haben muß, die sich an die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen der mediterranen und der äthiopischen Pflanzenwelt knüpfen. Deshalb gibt das Fehlen von Untersuchungen über die Geschichte der saharischen Flora begründete Veranlassung, in den folgenden Abschnitten mit einiger Ausführlichkeit auf diesen Gegenstand einzugehen und über die Vergangenheit der Sahara und ihrer Pflanzenwelt in den wichtigsten Grundfragen Klarheit anzustreben, ehe an die Besprechung der äthiopisch-mediterranen Florenverwandtschaft herangetreten wird.

2. Florengeschichtliches und Paläoklimatologisches über die Sahara.

Das Niltal unter den klimatischen Verhältnissen der Gegenwart.

Wenn auch die Sahara für die Wanderungen feuchtigkeitliebender Pflanzen eine unüberwindliche Schranke darstellt, so wird sie doch in ihrem östlichen Teile vom Sudan bis zu den

Gestaden des Mittelmeeres von einem vegetationsfreundlichen Streifen durchbrochen, der anders geartet und für hygrophile Gewächse bewohnbar ist. Er folgt dem Tale des Nils.

Es liegt sehr nahe zu fragen, ob und in welchem Maße der große ägyptische Strom mit seinen regelmäßigen sommerlichen Überschwemmungen mediterranen und äthiopischen Hygrophyten oder Tropophyten Wanderungen ermöglichen und selbst noch unter dem Trockenklima der geologischen Gegenwart florengeschichtliche Bedeutung gewinnen konnte. Freilich ist eine genaue Antwort kaum zu geben, denn der Prüfung der Frage steht als wesentliches Hindernis entgegen, daß das ganze Überschwemmungsgebiet des Niltals durch die menschliche Kultur in seinem Pflanzenwuchs von Grund aus umgestaltet worden ist. Es wird daher — zumal für den, der Ägypten und seine tropischen Nachbargebiete nie mit eigenen Augen gesehen hat — zu einer äußerst schwierigen Aufgabe, sich ein verläßliches Bild von dem Urzustand zu machen, der vor dem Einsetzen des Ackerbaues bestanden haben mag.

Schweinfurth[1]) möchte in der wild wachsenden Flora des Niltals nur einen letzten Rest ehemals tropischer Urwüchsigkeit erblicken. Ähnlichen Vorstellungen begegnet man bei Blanckenhorn[2]); nach ihm wäre zu jungdiluvialer Zeit, zu der das Klima im wesentlichen schon dem heutigen entsprach, die Talbreite des Nils eingenommen gewesen von Sümpfen und zahlreichen Flußarmen, die durch Sandbänke getrennt waren; es hätte schwimmende Inseln aus Laubbäumen und Lianen gegeben wie heute am oberen Nil, und dichte Galeriewälder hätten, mit Grasflur wechselnd, die Ufer umsäumt.

Was heute noch beobachtet werden kann, ist zunächst, daß, dem Nile folgend, nicht wenige Tropengewächse über den Sudan hinaus recht weit nach Norden vorstoßen.

Besonders kommen Wasser- und Uferpflanzen in Betracht. Von solchen nennt Engler[3]) noch für das Deltagebiet u. a. die folgenden: *Ottelia alismoides*

[1]) G. Schweinfurth, Pflanzengeographische Skizze des gesammten Nil-Gebiets und der Uferländer des Rothen Meeres. (Petermanns Mitteilungen. 1868. S. 113—129. 155—169. 244—248. Karte Tafel 9.)

[2]) Max Blanckenhorn, Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens. IV. Das Pliocän- und Quartärzeitalter in Ägypten ausschließlich des Rothen Meergebietes. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. LIII. 1901, S. 307—502. Tafel XIV und XV.)

[3]) A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas insbesondere seiner tropischen Gebiete. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien herausgegeben von A. Engler und O. Drude, IX.) I. Band. Leipzig 1910. S. 47.

Pers., *Salix safsaf* Forsk., *Polygonum senegalense* Meißn., *Bergia aquatica* Roxb., *Ammannia auriculata* Willd., *Jussieua repens* L., *Peplidium maritimum* Wettst., *Utricularia stellaris* L., *Sphenoclea zeylanica* Gaertn., *Sphaeranthus suaveolens* DC.

Von äthiopischen Pflanzen anderer Standorte des ägyptischen Niltales findet man in Muschlers Flora von Ägypten[1]) u. a die folgenden erwähnt: *Eragrostis tremula* Hochst., *E. nutans* Roxb., *Polygonum plebejum* R. Br., *P. serrulatum* Lag., *Alternanthera nodiflora* R. Br., *A. achyranthoides* Forsk., *A. echinata* Smith, *Trigonella hamosa* L., *Sesbania cinerascens* Welw., *S. pubescens* DC., *Biophytum sensitivum* DC., *Chrozophora plicata* A. Juss., *Phyllanthus rotundifolius* Willd., *Euphorbia indica* Lam., *Cissus ibuensis* Hook. fil., *Corchorus tridens* L., *Abutilon graveolens* Wight et Arnott, *Bergia suffruticosa* Fenzl, *Leptadenia heterophylla* Decne., *Convolvulus fatmensis* Kunze, *Ipomoea eriocarpa* R. Br., *Verbena bonariensis* L., *Plectranthus Schimperi* Vatke, *Datura fastuosa* L., *Sutera glandulosa* Roth, *Striga hermonthica* Bth., *Oldenlandia hedyotoides* Boiss., *Grangea maderaspatana* Poir., *Ceruana pratensis* Forsk., *Eclipta alba* Hassk.

Endemismen, die etwas über die florengeschichtliche Entwicklung verraten könnten, kommen im Niltale kaum vor; nur *Lupinus digitatus* Forsk. verdient Erwähnung als eine endemische Art, deren Verwandtschaft bemerkenswerterweise im mediterranen Florengebiete zu suchen ist. Daß viele mediterrane Ruderalpflanzen als Unkräuter des Kulturlandes weit nach Süden gehen, hat natürlich sehr viel weniger zu besagen, da zur Erklärung dieser Erscheinung die Annahme von Samenverschleppungen durch den ackerbauenden Menschen genügt. Dennoch wird man es für sehr wahrscheinlich ansehen dürfen, daß auch schon vor Beginn der Agrikultur mediterrane Pflanzen im Niltale südwärts vorgedrungen waren.

Es wird sich hierbei natürlich im wesentlichen um Mittelmeerpflanzen von weitgehendem Anpassungsvermögen gehandelt haben und nicht etwa um die eigentlichen Leitformen der mediterranen Vegetation, also nicht um die Sträucher und Halbsträucher des Sklerophyllen-, Sklerokaulen- und Erikoidentypus, die heute sogar dem mediterranen Küstenstreifen von Ägypten fehlen. Wenn diese Holzgewächse, wie wahrscheinlich ist, in einer niederschlagsreicheren Periode der geologischen Vorzeit einmal in Nordostafrika vorhanden waren, so konnten sie trotz des feuchtigkeitspendenden Stromes schon deshalb nicht im Tale des Nils als Relikte die einsetzende Klimaverschlechterung überdauern, weil Nilschlamm das denkbar ungeeignetste Substrat für diese Xerophyten des flachgründigen Felsbodens darstellt.

[1]) Reno Muschler, A Manuel Flora of Egypt, with a preface by Prof. Paul Ascherson and Prof. Georg Schweinfurth. Berlin 1912. 2 Bände.

Andererseits standen Bäumen und Sträuchern des äthiopischen Afrika, ehe der Mensch das Schwemmland für seine Felder beanspruchte, bei der Nordwanderung im Niltale keine Hindernisse im Wege, und so dürfte denn die Umgebung des ägyptischen Stromes zu der Zeit, die der Einführung des Ackerbaus durch ein aus Babylonien stammendes semitisch-sumerisches Volkselement unmittelbar vorangegangen ist, im allgemeinen Landschaftscharakter sehr viel eher an äthiopische als an mediterrane Verhältnisse erinnert haben. Erst in Unterägypten, vielleicht sogar erst im nördlichen Unterägypten, mögen die Beimischungen mediterraner Herkunft auch auf das landschaftliche Bild des Schwemmlandes einen merklicheren Einfluß gewonnen haben.

Wenn es kaum zweifelhaft ist, daß sich vor Beginn des Ackerbaus von Nubien her nilabwärts eine lebhafte Wanderungsbewegung äthiopischer Pflanzen dauernd geltend machte, die heute nur noch in sehr abgeschwächtem Maße vor sich gehen kann, so muß doch, solange die unterägyptische Sahara den Charakter der Wüste trägt, im Deltagebiete das Vorrücken notwendig stets sein letztes Ende gefunden haben. Die Pflanzenwanderungen, denen der Nilstrom den Weg zur Küste des Mittelmeeres vorzeichnete, können also seit dem Bestehen des Wüstenklimas sicherlich nur für das Flußtal selbst bedeutungsvoll geworden sein; und es braucht, weil es selbstverständlich ist, kaum noch ausgesprochen zu werden, daß sie den Floren der mediterranen Länder im Westen und Osten von Unterägypten nicht die geringste Bereicherung zu bringen vermochten und vollständig unbeteiligt sind an dem Zustandekommen der mannigfaltigen floristischen Beziehungen, die die mediterrane Flora mit der äthiopischen verknüpfen.

Es gibt keine andere Möglichkeit, als daß diese Beziehungen schon bestanden haben, ehe noch die klimatologische Entwicklung einsetzte, welche die heutige Niederschlagsarmut der Sahara herbeigeführt hat. Mit dieser Erkenntnis rückt aber für uns in den Vordergrund des Interesses die grundlegend wichtige Frage, wann das geschehen ist: zu welchem Zeitpunkte der geologischen Vergangenheit das heutige Trockenklima zur Ausbildung kam, und welche klimatischen Zustände ihm vorausgegangen sind. Wir wollen die Antwort zu finden suchen, indem wir uns für einige Zeit von der Betrachtung der Flora abwenden und geologisches Gebiet betreten. Ägypten mag vorläufig verlassen werden; es erscheint zweckmäßig, die Besprechung der westlichen Sahara an den Anfang zu stellen.

Geologische Anhaltspunkte für die Beurteilung des tertiären und diluvialen Klimas der westlichen Sahara.

Miozän.

Das ganze weite Gebiet, welches sich zwischen den Atlasländern und dem Senegal, Niger und Tschadsee ausbreitet, war zur Zeit der oberen Kreide, des Paleozäns und Eozäns von einem Meere bedeckt, aus welchem höchstens einige hohe Massive der zentralen Sahara als Inseln aufragten. Es ist unbekannt, wann sich das Meer von der Wüstentafel zurückzog; doch hält Lemoine[1]) es für höchst wahrscheinlich, daß allenthalben die Trockenlegung, wenn nicht schon früher, so doch spätestens am Ende der Miozänzeit erfolgt war. Jedenfalls ist marines Miozän bisher nur ganz im Westen an der Küste des Atlantischen Ozeans im Gebiete von Rio de Oro angetroffen worden.

Dagegen steht für den nördlichen Teil der Wüste, der sich südlich vom Atlasgebirge ausdehnt und insbesondere die algerischen „Territoires du Sud" umfaßt, mit voller Sicherheit fest, daß er während der Miozänzeit bereits Festland dargestellt hat, denn in diesem Gebiete ist, ebenso wie in dem benachbarten Sahara-Atlas und der algerischen Hochflächenregion, kontinentales Neogen in weitester Verbreitung vorhanden.

Es handelt sich vor allem um die Konglomerate, groben Sandsteine, Kiese, Sande und kalkig-kieseligen Bildungen, welche hauptsächlich durch Flamands verdienstvolle Forschungen[2]) bekannt geworden sind und mit einem von diesem Autor geprägten Ausdrucke als „terrains des Gour" bezeichnet werden. Das Alter dieser Schichten war lange Zeit ganz unsicher, ist aber jetzt durch Flamands Untersuchungen als miozän festgestellt worden, — oder wenigstens der Hauptsache nach als miozän, denn in den westlichen Gebieten Algeriens und der algerischen Sahara könnte die Basis der Gour-Serie möglicher-

[1]) Paul Lemoine, Afrique occidentale. (Handbuch der regionalen Geologie herausgegeben von G. Steinmann u. O. Wilckens. VII. Band. Abteilung 6 A. Heidelberg 1913, S. 1—80, Tafel I.)

[2]) G.-B.-M. Flamand, Recherches géologiques et géographiques sur le „Haut-Pays de l'Oranie" et sur „le Sahara" (Algérie et Territoires du Sud). Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon. Lyon 1911. In diesem hervorragenden, sehr umfangreichen Werke findet man auch die ältere Literatur zitiert.

weise sogar noch dem Oligozän zugehören. Die Entstehung der „terrains des Gour" wird man mit Gautier[1]) durch die Aufhäufung des Verwitterungsschuttes zu erklären haben, der in dem in Auffaltung begriffenen Sahara-Atlas gebildet wurde. Der Fuß des Gebirges ist auf weite Erstreckung hin vollständig in diesen Ablagerungen vergraben, und es sind Mächtigkeiten von 300 bis 400 m zur Beobachtung gekommen. In der Sahara hat Gautier die Gour-Schichten bis in das Gebiet von Gourara und Touat verfolgen können, also viele hundert Kilometer in die Wüste hinein, aber sehr charakteristischer Weise in ständig abnehmender Verbreitung. Unzweifelhaft setzt die Menge und die weite Verfrachtung des Verwitterungsschuttes zum mindesten für den Gebirgszug, dem das Material entstammt, mit zwingender Notwendigkeit ganz wesentlich günstigere Niederschlagsverhältnisse voraus, als die Gegenwart sie bietet. Doch wollen wir uns vor zu weit gehenden Schlüssen in acht nehmen und nicht, was für den Sahara-Atlas eine unerläßliche Annahme ist, ohne weiteres sogleich auch auf das weite angrenzende Gebiet der Wüste übertragen.

Wir gehen zuvor noch etwas weiter nach Osten und wenden uns dem tief gelegenen, flachen oder welligen Gebiete zu, welches im südlichsten Tunesien als schmaler Landstreifen Chott el-Djerid und Chott Gharsa trennt und, wie Verfasser aus eigener Anschauung hinzufügen kann, in ausgesprochenem Maße den pflanzengeographischen Charakter der Wüste zeigt. In dieser Landschaft kommen nun in eisenhaltigen Sandsteinen reichliche Einschlüsse von verkieselten Baumstämmen vor[2]). Außerdem sind in dem gleichen Horizonte vor einigen Jahren auch sehr interessante Vertebratenfunde gemacht worden; so haben Marcellin Boule[3]) Molaren und Prämolaren des bisher nur von den

[1]) E.-F. Gautier, Contribution à l'étude géologique du Sahara (Saoura—Gourara—Touat). (Bulletin de la Société géologique de France. 4me série. VI. 1906. S. 729—766. Karte Tafel XXVII.) Vgl. auch: E.-F. Gautier, Sahara Algérien. (Missions au Sahara par E.-F. Gautier et R. Chudeau. Tome I.) Paris 1908.

[2]) Philippe Thomas, Sur la géologie de la formation pliocène à troncs d'arbres silicifiés de la Tunisie. (Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. CVII. 1888. S. 567—569.)

[3]) M. Boule, Sur quelques vertébrés fossiles du sud de la Tunisie. (Bulletin de la Société géologique de France. 4me serie. X. 1910. S. 312—313.)

Siwalik Hills bekannten Artiodactylen *Merycopotamus* vorgelegen, ferner Hörner eines Wiederkäuers, wahrscheinlich des *Hemitragus perimensis*, endlich nicht bestimmbare Antilopenknochen und das Bruchstück einer Krokodil-Mandibel. Auf Grund dieser Einschlüsse konnte Boule die Ablagerungen als Neogen, — genauer wohl Miozän — datieren, indem er die Fossilien zeitlich in Beziehung setzte zu den berühmten Vertebratenfaunen der Siwalik Hills am Südfuße des Himalaya und der Fundstellen von Maragha in Nordwestpersien, von Pikermi in Attika, von Samos, vom Mont Léberon in der Provence u. s. w. Für uns ist wichtig, daß im südlichsten Tunesien, dessen Höhenzüge doch sämtlich nur sehr niedrig sind, weder die verkieselten Hölzer noch die Reste großer Vertebraten mit der Annahme ausgesprochen wüstenhaften Klimas gut vereinbar erscheinen. Wir werden hiernach denn doch wohl dazu hinneigen, uns das miozäne Klima der südlichen Nachbarlandschaften des Atlasgebirges im großen und ganzen weniger regenarm zu denken als das heutige.

Andererseits liegen freilich, wenn auch nicht aus der Sahara, so doch aus dem ostmarokkanischen Sahara-Atlas und aus der algerischen Hochflächenregion neuerdings auch ein paar Beobachtungen vor, welche für die obersten Horizonte der miozänen Gour-Serie gewisse Anzeichen eines Trockenklimas ergeben haben. Ich komme an späterer Stelle auf diesen Punkt zurück[1]).

Vorläufig läßt sich auf Grund der bisherigen Forschungsergebnisse der Geologie wohl nur der allgemeine Eindruck feststellen, daß die Niederschlagsverhältnisse der algerisch-tunesischen Sahara während des Verlaufs der Miozänperiode einen nicht ganz einheitlichen Charakter trugen, sondern recht bemerkenswerten Schwankungen unterworfen gewesen sind.

Pliozän.

Sowohl in der algerischen Hochflächenregion und im Sahara-Atlas als auch in dem südlich angrenzenden Wüstengebiete ruhen über den Gour-Bildungen, durch eine Diskordanz getrennt, in weitester Verbreitung und in einer Mächtigkeit, die zwischen 1 und 12 m schwankt, lakustre Kalke, welche dank einem Funde von *Lymnaea Bouilleti* Michaud als Pliozän der Piacentin-Stufe er-

[1]) Siehe S. 147—148.

kannt worden sind. Für die Bildungszeit dieser Kalke nimmt Flamand[1]) ein im allgemeinen feuchtes Klima an, welches das offenbar ziemlich wechselvolle Miozänklima ablöste und große Seen oder besser Sümpfe entstehen ließ.

Quartär.

Dann folgt im Altquartär nach dem gleichen Autor eine Zeit, in der sich in die neogenen Schichten große Oueds eingraben und in der in den Flußtälern durch gewaltige Hochwässer ausgedehnte Schotter abgelagert werden. Aber es kommt auch zur Absetzung salzführender Schichten und zur Aushöhlung geschlossener Becken unter Mitwirkung des Windes, so daß sich Flamand veranlaßt sieht, einen Wechsel feuchter und trockener Perioden anzunehmen.

Daß die Westsahara während eines sehr großen Teiles der Quartärzeit, vielleicht sogar noch bis in die allerjüngste Vergangenheit hinein, von ansehnlichen Flüssen durchströmt war, kann als feststehende Tatsache gelten[2]).

Zum Schlusse mag ganz kurz die Beobachtung verzeichnet werden, daß in den zum jüngsten Quartär zu zählenden Sebcha-Ablagerungen der algerisch-tunesischen Wüste vielfach ein ganz regelmäßig sich wiederholender Wechsel von Bildungen des Süßwassers, des Brackwassers, des Salzwassers und der Eindampfung feststellbar ist. Flamand[3]) begründet auf diese Erscheinung den Schluß, daß zu spätquartärer Zeit in dem genannten Gebiete in der Jahresperiode des Niederschlags ein ganz außerordentlich scharf ausgeprägter Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit zur Geltung gekommen sei. Es wäre gut vorstellbar, daß derartige Verhältnisse die Herausbildung kurzlebiger annueller Eremophyten aus mediterranen Pflanzengeschlechtern der Atlasländer wesentlich befördert haben könnten.

Geologische Anhaltspunkte für die Beurteilung des tertiären und diluvialen Klimas der östlichen Sahara.

Neogen.

Wenden wir uns jetzt, die unerforschte Libysche Wüste übergehend, der ägyptischen Sahara zu, so ist zunächst festzustellen, daß die miozänen fluviomarinen Ablagerungen von Moghara

[1]) Flamand a. a. O. S. 744.

[2]) Vgl. u. a.: René Chudeau. Phénomènes actuels et phénomènes récents au Sahara. (Association française pour l'avancement des sciences. Compte rendu de la 36me session Reims 1907. Notes et mémoires. S. 389—400.)

[3]) Flamand a. a. O. S. 719ff.

im westlichen Unterägypten neben Knochenlagern auch riesige Baumstämme enthalten. Auch im Osten von Kairo kommen in sandigen Ablagerungen, die in Ästuarien und meeresnahen Sümpfen oder Lagunen entstanden zu denken sind, „versteinerte Wälder“ vor. Leider bleibt ungewiß, ob diese Bildungen oligozänen, miozänen oder pliozänen Alters sind; Blanckenhorn, auf dessen grundlegende Untersuchungen[1]) ich mich im folgenden überall stütze, hält untermiozänes oder oligozänes Alter für das Wahrscheinlichste.

Das untere Niltal bestand im Miozän noch nicht; es ist ein Grabenbruch, der erst im Pliozän zur Zeit der Piacentinstufe eingesunken ist. Dagegen mündete im Miozän in der Gegend der Moghara-Depression und des Wadi Faregh ein bedeutender Strom. Im Ästuarium dieses sogen. „Ur-Nils“ sind mächtige Ablagerungen abgesetzt worden, in denen Gerölle von den lauchgrünen Grauwacken des Etbai, also des gebirgigen südlichen Teiles der ägyptisch-arabischen Wüste, häufig sind. Diese Erscheinung deutet nicht nur auf eine sehr beträchtliche Transportkraft des miozänen Ur-Nils, sondern auch auf lebhafte Erosionstätigkeit fließenden Wassers im Etbai-Gebiet und damit auf sehr viel größeren Niederschlagsreichtum, als er heute der südlichen arabischen Wüste Ägyptens eigen ist.

Quartär.

Der Graben des unteren Niltals stellte im jüngeren Pliozän mit seinem nördlichsten Abschnitte zunächst eine Bucht des Mittelmeeres dar. Seit dem Beginn des Diluviums wird er dann vom Nilstrom durchflossen, der, ebenso wie die in den Nil einmündenden Wasserläufe der arabischen Wüste, ganz gewaltige diluviale Schottermassen in Form von Terrassen und Deltas an-

[1]) Max Blanckenhorn, Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens. I. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. LII. 1900. S. 21–47.) II. Das Palaeogen. (Ebenda. LII. 1900. S. 403—479.) III. Das Miocän. (Ebenda. LIII. 1901. S. 52—132. Tafel II—III.) IV. Das Pliocän- und Quartärzeitalter in Ägypten ausschließlich des Rothen Meergebietes. (Ebenda. LIII. 1901. S. 307—502. Tafel XIV—XV.)

Max Blanckenhorn, Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals. (Ebenda. LXII. 1910. S. 405—461. 1 Tabelle.)

gehäuft hat. Diese Schotter, in denen wiederum kristalline Gerölle aus Oberägypten und Nubien überwiegen, fordern mit zwingender Notwendigkeit die Annahme eines sehr bedeutenden Stromes; es muß ihm eine unvergleichlich viel größere Wasserführung und Transportkraft zugesprochen werden, als dem heutigen Nilfluß, dessen Sedimente bekanntlich nur schlammige Anschwemmungen darstellen und ganz geröllfrei sind.

In der Schotterbildung sind zwei Perioden unterscheidbar. Blanckenhorn bezeichnet die ältere als Pluvialzeit und möchte sie als gleichzeitig mit der Günz- und Mindel-Eiszeit der alpinen Vergletscherung ansehen. Sie ist als ein langer Zeitabschnitt mit sehr bedeutenden Niederschlägen zu denken; der Regenfall erreichte in dieser Periode der Quartärzeit sein Maximum. Die Pluvialschotter sind in den Seitentälern von Unterägypten und vom nördlichen Oberägypten sehr viel mächtiger als im Haupttale, ein deutliches Anzeichen für starke Erosionstätigkeit und bedeutende Niederschläge in der arabischen Wüste. Im südlichsten Ägypten aber und in Nubien überwiegen umgekehrt die Aufschüttungen des Hauptstroms, und die der Seitentäler treten zurück; es scheint also, als ob im südlichen Teile der östlichen Sahara während der Pluvialzeit die Niederschlagsverhältnisse nicht in so erheblichem Maße von den heutigen verschieden gewesen seien wie in Unterägypten und in den nördlichsten Gegenden von Oberägypten.

Auf die Pluvialzeit folgte, von Blanckenhorn zeitlich zum Mindel-Riß-Interglazial in Beziehung gesetzt, eine lange Periode der Erosion, in der keine Flußaufschüttungen gebildet wurden, d. h. eine Trockenperiode, deren Klima dem heutigen ähnlich war.

Dann gelangte noch einmal die Akkumulation zur Vorherrschaft und schuf eine zweite Terrasse, welche freilich nur den vierten Teil der Höhe der Pluvialterrasse erreicht, so daß für diese zweite der Riß-Zeit entsprechende Niederschlagsperiode ein wesentlich geringerer Regenreichtum anzunehmen sein wird als für das Pluvial. Vielleicht faßt man sie mit Blanckenhorn am besten wesentlich nur als vorübergehende Unterbrechung eines sehr langen Zeitabschnittes mit Wüstenklima auf, welcher sofort nach dem Abschluß des Pluvials eingesetzt hat und heute noch immer fortdauert.

Hume[1]) möchte die hohen Niederschläge, welche für einzelne Zeitabschnitte des ägyptischen Diluviums nachgewiesen sind, als die Wirkung einer im Vergleich zur Gegenwart nicht unbeträchtlich erniedrigten Temperatur ansprechen; doch scheint diese Auffassung kaum durch hinreichendes Beweismaterial begründet.

Zusammenfassung.

Als Ergebnis der beiden letzten Abschnitte kann über die Paläoklimatologie der nordafrikanischen Wüstentafel gesagt werden, daß die Sahara zur Miozän- und Pliozänzeit weder in den südlich vom Atlas gelegenen Teilen noch in Ägypten dauernd ein wüstenhaftes Klima besessen hat, daß aber aus den erstgenannten Gegenden Anzeichen einer vorübergehenden miozänen Trockenperiode vorliegen. Für das Quartär ist zwischen den Forschungsergebnissen in der westlichen und in der östlichen Sahara bisher kein deutlicher Parallelismus erkennbar; immerhin hat sich insofern eine grundlegende Übereinstimmung ergeben, als für beide Gebiete im Wüstenklima ein erst seit verhältnismäßig sehr kurzer Zeit bestehender, jedenfalls erst im Laufe des Quartärs herausgebildeter Zustand zu erblicken ist. Fast alle Forscher, die im letzten Jahrzehnt in der östlichen Sahara geologische oder morphologische Studien betrieben haben, sind zu der Überzeugung gelangt, daß — zum mindesten für die nördlichen Teile, über die allein genauere Untersuchungen des Diluviums zu Gebote stehen — Johannes Walthers Auffassung von dem hohen, bis ins Tertiär zurückreichenden Alter des Wüstencharakters[2]) entschiedene Ablehnung erfahren muß.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der saharischen Flora.

Geologisches Alter der Flora.

Von der florengeschichtlichen Betrachtung der Sahara muß als erste und wichtigste Anforderung verlangt werden, daß sie den paläoklimatologischen Ergebnissen der geologischen Forschung in jeder Hinsicht durchaus gerecht wird. Da nun, wie wir sahen, die Sahara, oder, vorsichtiger gesagt, die Nordsahara,

[1]) W. F. Hume, Climatic changes in Egypt during postglacial times. (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Eine Sammlung von Berichten herausgegeben von dem Exekutivkomitee des 11. internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910. S. 421—424.)

[2]) Johannes Walther, Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Berlin 1900. — 2. Auflage. Leipzig 1912.

erst im Laufe der Quartärzeit ihren heutigen Wüstencharakter erhalten hat, ist es ohne weiteres geboten, hieraus die Folgerung zu ziehen, daß sie, zum wenigsten in ihrem ganzen nördlichen Gebiete, auch ihre heutige Florenzusammensetzung erst seit junger geologischer Vergangenheit besitzen werde.

Man kann auf die Vermutung kommen, daß schon in der Einheitlichkeit der saharischen Flora, die bekanntermaßen überaus groß und höchst charakteristisch ist, und daß auch in der ganz verschwindend kleinen Zahl der Arten — nach Grisebachs roher Schätzung[1]) nur etwa 1000 — bis zu einem gewissen Grade ein Ausdruck des jungen Alters dieser Florengesellschaft zu erblicken sei. Es mag ein Kern Wahrheit in diesem Gedanken enthalten sein; dennoch möchte ich ihn nur mit aller Vorsicht und Zurückhaltung aussprechen und ihm keinerlei besonderes Gewicht beimessen, nicht nur deshalb, weil die ökologischen Verhältnisse in der Wüste an und für sich eigenartig genug sind, um Einförmigkeit und Artenarmut der Flora auch ohne Heranziehung irgendwelcher historischer Gesichtspunkte durchaus verständlich zu machen, sondern auch aus florengeschichtlichen Gründen, die der Leser sofort erkennen wird.

Wenn hier nämlich die Behauptung aufgestellt wird, daß die Sahara oder wenigstens die Nordsahara ihren heutigen Florenbestand erst seit geologisch junger Zeit besitze, wird man sofort den Einwand entgegenstellen können, daß diese Flora doch mancherlei höchst eigentümliche Gewächse enthält, welche ihrer systematischen Stellung nach so völlig vereinsamt dastehen, daß man ihnen ganz unzweifelhaft ein recht beträchtliches geologisches Alter zusprechen muß. In der Tat handelt es sich hier um eine unanfechtbar richtige Feststellung; es wird niemand daran glauben, daß so merkwürdige Monotypen wie *Neurada procumbens* L. oder wie *Gymnocarpos fruticosus* Pers. sich erst im Spätquartär herausgebildet hätten. So sehen wir uns denn zu der Folgerung gezwungen, daß ein Teil — und sicherlich sogar ein sehr beträchtlicher Teil — der heutigen Wüstenflora, schon ehe er in der jetzigen Heimat auftrat, in irgendwelchen anderen Arealen vorhanden gewesen sein müsse, und es taucht sofort die Frage auf, wo die tertiären und altquartären Wohngebiete aller jener saharischer Arten zu suchen seien, für die ein geologisch nicht ganz junges Alter anzunehmen ist.

Die Beantwortung kann nur in der Weise angestrebt werden, daß man den Verwandtschaftsverhältnissen typischer Wüsten-

[1]) A. Grisebach, Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Leipzig 1872. II. Bd. S. 98.

pflanzen auf den Grund geht und zweckmäßig dabei hauptsächlich solche Arten oder Artengruppen berücksichtigt, welche von West nach Ost quer durch die ganze Sahara verbreitet sind.

Äthiopischer Ursprung.

Bei einer derartigen Untersuchung stellt sich als eines der wichtigeren Ergebnisse heraus, daß sich an gewissen, allerdings durchaus nicht zahlreichen Pflanzen der Sahara oder überhaupt des großen nordafrikanisch-vorderasiatischen Trockengebietes eine Beziehung zum äthiopischen Afrika kund gibt. Unser Augenmerk richtet sich hier natürlich nicht auf die ansehnliche Schar von Pflanzen, welche als Bewohner tropischer Steppen und Savannen im äquatorialen Äthiopien und insbesondere im Sudan beheimatet sind, außerdem aber infolge extrem xerophiler Eigenschaften auch noch den südlichen Teil oder selbst das ganze Gebiet der Sahara in ihr Areal miteinbeziehen. Diese Gruppe, zu der *Hyphaene thebaica* Mart., die saharischen *Acacien* und *Cassien*, die *Boerhaavia*- und die *Cleome*-Arten zählen, macht zwar einen durchaus nicht unwichtigen Bestandteil der saharischen Pflanzenwelt aus, aber sie ist sicherlich als ein verhältnismäßig junges Element in dieser Flora anzusehen. Uns interessieren im gegenwärtigen Augenblick nicht die Arten, deren Areal aus Nachbargebieten auf den nordafrikanisch-vorderasiatischen Wüstengürtel übergreift; wir haben uns nicht nach den Vorposten des Artenbestandes von Äquatorial-Afrika umzusehen, sondern nach Endemismen, welche wesentlich auf das saharische oder saharisch-orientalische Wüstengebiet beschränkt sind und nur durch ihre systematische Stellung eine Beziehung zu Äthiopien verraten.

Um einige Beispiele zu geben, seien zunächst die Verbreitungsverhältnisse weniger Formenkreise mitgeteilt, in denen uns solche Endemismen begegnen

	Nordafrikanisch-vorderasiatisches Trockengebiet	Äthiopisches Afrika
Daemia R. Br. (Asclepiadaceae)	*D. tomentosa* Vatke (= *D. cordata* R. Br.): von der westl. und östl. Sahara durch Arabien und Südpersien bis Belutschistan.	*D. cordifolia* K. Schum.: von Senegambien und vom Sudan durch das ganze trop. Afrika hindurch bis Südafrika u. östlich über Arabien bis Ostindien. *D. barbata* Kl.: Moçambique und Rhodesia. *D. garipensis* E. Mey.: Deutsch-Südwestafrika.

	Nordafrikanisch-vorderasiatisches Trockengebiet	Äthiopisches Afrika
Monsonia L.[1]) (Geraniaceae)	*M. nivea* Webb: W- und O-Sahara u. Wüstengebiet von Südsyrien und NW-Arabien. *M. heliotropioides* Boiss.: von Nubien u. Ägypten durch Südpersien bis zum Pandschab. (Beide Arten gehören zu Sekt. *Plumosae* Boiss.)	2 Arten aus Sekt. *Plumosae* im trop. Ostafrika. Aus den übrigen Sektionen kennt man 25 Arten, die sämtlich afrikanisch sind; weitaus die meisten leben in den Trockengebieten von Südafrika, doch kommt die Gattung auch in den trockeneren Gegenden des äquatorialen Afrika vor, und die von Hereroland bis zum Sudan und Abyssinien verbreitete Art *M. senegalensis* Guill. et Perr. hat ein isoliertes Vorkommen an der Malabarküste von Vorderindien.
Neuradoideae (Unterfamilie der Rosaceae)	*Neurada* L., monotypische Gattung der W- u. O-Sahara u. der vorderasiat. Wüstengebiete bis NW-Indien.	Die zweite Gattung der innerhalb der Rosaceen ganz isoliert dastehenden Unterfamilie ist *Grielum* L. mit 4 auf Sand- und Salzboden wachsenden Arten in den Trockengebieten von Südafrika.
Caylusea St. Hil. (Resedaceae)	*C. canescens* St. Hil.: Kapverden, W- u. O-Sahara, Nubien, Wüstengebiete von Arabien, Persien, NW-Indien.	*C. abyssinica* Fisch. et Mey.: von Abyssinien durch Somaliland u. Britisch-Ostafrika bis Uhehe.
Randonia Coss. (Resedaceae)	*R. africana* Coss.: westl. Sahara	*R. somalensis* Schinz: Somaliland.
Anticharis Endl. (Scrophulariaceae)	*A. brevipes* Batt. et Trab.: zentrale W-Sahara.	1 Art: S-Angola. 4 Arten: Hereroland. 1 Art: außertrop. Südafrika. *A. arabica* Endl.: Nubien, Eritrea, Somaliland, Sokotra, Arabien.
	A. linearis Hochst.: Kapverden, Senegambien, Sudan, Ägypten, Nubien, Eritrea, Abyssinien, Deutsch-Ostafrika, S-Angola, vorderasiatische Trockengebiete von Arabien bis NW-Indien. *A. glandulosa* Aschers.: Ägypten, Eritrea, Abyssinien, Somaliland, Arabien, NW-Indien. (Verwandt mit *Anticharis* sind die Gattungen *Peliostomum* E. Mey. und *Aptosimum* Burchell, beide äthiopisch, und zwar *Peliostomum* mit 7 Arten das südliche Afrika und *Aptosimum* mit 1 Art Kordofan und mit 21 Arten Südangola, Deutsch-Südwestafrika, die Kalahari, Rhodesia und das außertropische Südafrika bewohnend.)	

[1]) Vgl. R. Knuth, Geraniaceae. (Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Herausgegeben von A. Engler. IV. 129. [53. Heft.] Leipzig 1912.)

Die ins Feld geführten Beispiele sind nicht zahlreich und betreffen teilweise nur artenarme Sippen. Dennoch scheinen sie klar und eindeutig genug, um die Folgerung aus ihnen abzuleiten, daß die endemische Flora des saharisch-vorderasiatischen Wüstengürtels einen kleinen und sicherlich ziemlich alten Bestandteil enthält, für den nur äthiopischer Ursprung angenommen werden kann.

Man wird bemerken, daß in unseren Beispielen mehrfach eine gewisse Beziehung zu den Trockengebieten von Südafrika hervortritt. Offenbar haben die Steppenlandschaften des tropischen Ostafrika einzelnen extrem xerophilen Pflanzengruppen Wanderungen in der Richtung der Meridiane ermöglicht und derart als Bindeglied eine sehr schwache, aber unverkennbare floristische Verknüpfung der wüstenhaften Subtropengebiete von Nord- und von Südafrika bewirkt. Noch heute kennen wir Pflanzen, welche in der saharisch-vorderasiatischen Wüste sehr weite Verbreitung besitzen, aber auch in den trockeneren Landstrichen des äquatorialen Ostafrika gefunden sind und weiterhin jenseits der Tropenzone ihr Areal über Südafrika ausdehnen. Dahin gehören der Salvadoraceenstrauch *Salvadora persica* Garcin, die Aizoacee *Giesekia pharnaceoides* L. und die Borraginacee *Trichodesma africanum* R. Br. Bei anderen gemeinsamen Arten der nord- und der südafrikanischen Trockengebiete scheinen vermittelnde tropische Standorte bisher nicht bekannt geworden zu sein; für die Zygophyllacee *Seetzenia orientalis* Decne. z. B. und für die Gräser *Aristida obtusa* Del., *Pappophorum scabrum* Kunth und *P. cenchroides* Lichtenst. sind mir keine Angaben aus dem äquatorialen Afrika bekannt geworden.

Bei *Monsonia*, *Anticharis* und der Gruppe der *Neuradoideae* deutet die Verschiedenartigkeit der nord- und der südafrikanischen Arten darauf hin, daß diese Formenkreise nicht erst in junger Vergangenheit die Wanderung durch Äquatorial-Afrika ausgeführt haben. Schon ehe die Sahara oder wenigstens die Nordsahara zur Wüste wurde, werden sie in irgendwelchen Gegenden nordwärts vom Gleicher beheimatet gewesen sein und dort ihre heutigen saharischen Arten entwickelt haben. Wo diese ehemaligen Wohngebiete lagen, bleibt freilich gänzlich ungewiß; es wird sich natürlich um Landstriche mit ziemlich geringen Niederschlägen gehandelt haben, obwohl man durchaus nicht sofort an ein richtiges Wüstenklima zu denken braucht.

Asiatischer Ursprung.

Es gibt in der Sahara eine Reihe von Pflanzen, deren Verwandte sowohl im tropischen Afrika als auch im tropischen Asien angetroffen werden. Unter diesen Arten — als Beispiele seien *Leptadenia pyrotechnica* Decne., *Aerva tomentosa* Forsk., *Cucumis prophetarum* L., *Cocculus pendulus* Diels und *Trichodesma africanum* R. Br. herausgegriffen — mögen sich einige befinden, die in Äthiopien ihren Ursprung genommen haben. Aber eine andere Gruppe leitet sich unzweifelhaft aus Asien her und ist von Osten über die Trockengebiete des Orients zur Sahara gelangt.

Im einzelnen Falle läßt sich höchstens auf Grund ganz spezieller systematischer Kenntnis der in Frage kommenden Formenkreise eine Entscheidung darüber fällen, ob asiatische oder äthiopische Herkunft anzunehmen ist. So läßt sich auf Grund der Menispermaceen-Monographie von Diels[1]) für den Wüstenstrauch *Cocculus pendulus* Diels (= *C. Leaeba* DC.) mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß seine Stammformen im tropischen Asien heimisch waren.

Daß der saharisch-orientalische Wüstengürtel aus den Tropenländern Südasiens einzelne Arten erhalten hat, wird auch durch die Asclepiadaceengattung *Calotropis* R. Br. bewiesen.

C. procera R. Br. ist ein Strauch, der von Hinterindien durch Vorderasien und durch die ganze Sahara bis nach Senegambien und bis zu den Kapverdischen Inseln verbreitet ist, von Nubien aus übrigens auch südwärts bis Deutsch-Ostafrika vordringt. Die drei anderen Arten der Gattung sind tropisch-asiatisch; ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Vorderindien bis zum malayischen Archipel und bis Südchina.

Ungleich wichtiger als der tropisch-asiatische Ursprung einzelner Saharapflanzen ist die Tatsache, daß zahllose Fäden sich zwischen der Pflanzenwelt der nordafrikanischen Wüste und der Flora der Trockengebiete von Vorderasien und von Innerasien ausspannen und eine innige Verknüpfung herstellen. Es ist ja genugsam bekannt und hat auch schon aus den hier mitgeteilten Verbreitungsangaben ersehen werden können, daß das Wohngebiet solcher Saharapflanzen, die sich von Westen nach Osten quer durch die ganze nordafrikanische Wüste hindurch verfolgen lassen, in der großen Mehrzahl der Fälle auch am Roten Meere noch nicht sein Ende erreicht, sondern sich mehr oder weniger

[1]) L. Diels, Menispermaceae. (Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Herausgegeben von A. Engler. IV. 94. [46. Heft.] Leipzig 1910.)

weit nach Asien hinein fortsetzt; dieselben Arten trifft man auch in Arabien, in der syrischen Wüste, in Mesopotamien, in den persischen Wüstenlandschaften, und sie erreichen auf asiatischem Boden vielfach im Norden Turkestan und im Süden Belutschistan und selbst noch die Wüste Thar im nordwestlichen Vorderindien. Manche von ihnen stammen primär sicherlich aus Afrika und sind als Einwanderer nach Asien gekommen; anderen aber — und auf sie hat sich hier unsere Aufmerksamkeit zu lenken — gesellt sich in den Wüsten- und Steppenländern von West- und Mittelasien eine Schar von verwandten Arten zu, während sie in der Sahara als die einzigen Vertreter ihrer Sippe dastanden. Diese stammen aus Asien, und man gewinnt den Eindruck, daß sich in geologischer Vorzeit eine förmliche Welle von Wüstenpflanzen, aus Vorderasien hereinflutend, über das saharische Tafelland ergossen und von ihm Besitz ergriffen haben müsse. Es mögen hier für vier Gattungen, deren asiatisches Indigenat ganz besonders deutlich zutage tritt, kurze Verbreitungsangaben mitgeteilt werden.

	Asien	Sahara
Reaumuria L. (Tamaricaceae)	11 Arten in den Trockengebieten des Orients und Innerasiens bis zur Mongolei.	*R. hirtella* Jaub. et Sp.: Ägypten, Arabien u. Palästina. *R. mucronata* Jaub. et Sp.: von Ägypten bis zur westl. Sahara.
Cornulaca Del. (Chenopodiaceae)	2 strauchige Arten u. 1 annuelle Art in Persien u. Mesopotamien.	Die strauchige *C. monacantha* Del. von Afghanistan durch die vorderasiat. Wüstengebiete u. durch die ganze Sahara verbreitet.
Arnebia Forsk. (Borraginaceae)	Etwa 6 Arten im Orient u. 2 im westl. Himalaya.	*A. decumbens* Coss. et Kral.: vom altaischen Sibirien durch Vorderasien und Ägypten bis zur W-Sahara. *A. linearifolia* DC.: von Belutschistan u. Persien bis Ägypten u. Tripolitanien. *A. hispidissima* DC.: von NW-Indien durch Vorderasien bis Ägypten u. Nubien. *A. tinctoria* Forsk.: Ägypten und Arabien.
	(Eine letzte Art, *A. purpurascens* Baker, wird für Adoa in Abyssinien angegeben.)	

	Asien	Sahara
Calligonum L. (Polygonaceae)	19 Arten in den Trockengebieten des westl. u. mittleren Asiens, von wo aus das Gattungsareal Ausläufer einerseits nach der Mongolei, andererseits nach dem europ. Südrußland entsendet.	*C. comosum* L'Hér.: W- u. O-Sahara, Arabien, Syrien, Südpersien.

(Mit *Calligonum* verwandt sind die Gattungen *Pteropyrum* Jaub. et Sp. und *Atraphaxis* L., beide asiatisch, die erste mit 5 Arten das südwestliche Asien bewohnend, die zweite mit etwa 17 Arten im Orient und in Mittelasien heimisch und von hier aus mit der Art *A. spinosa* L. in der arabischen Wüste Ägyptens noch eine kleine Strecke auf saharisches Gebiet übergreifend.)

Mediterraner Ursprung.

Haben wir uns veranlaßt gesehen, für die saharische Flora ein südliches Ursprungsgebiet im äthiopischen Afrika und ein östliches in Asien anzunehmen, so bleibt noch ein nordwestliches zu besprechen, welches im Mittelmeergebiete zu vermuten ist.

Daß die mediterrane Flora der nordafrikanischen Länder an der Grenze der Wüstengebiete eremophile Arten abgegliedert hat und auch jetzt noch hervorbringt, darf uns als ziemlich selbstverständlich gelten. Aber in dieser Grenzzone, z. B. am Südrande des Atlasgebirges, kann die Neubildung von wüstenbewohnenden Arten jedenfalls doch erst von dem Zeitpunkte der Quartärperiode an im Gange sein, zu dem die Nordsahara ihr heutiges Trockenklima erhalten hat. Diejenigen Arten mediterraner Verwandtschaft, für welche aus systematischen Gründen ein höheres geologisches Alter vorausgesetzt werden muß, können sich daher kaum an den Berührungsstellen der geologisch so jungen nordsaharischen Wüste und des mediterranen Florenbezirkes entwickelt haben. Sie müssen in älteren Trockengebieten entstanden sein, die in frühquartärer und in tertiärer Zeit bestanden haben und in jenen Perioden an Gegenden von mediterranem Florencharakter angrenzten.

Da nun die orientalische Flora mit der mediterranen auf das allerinnigste verknüpft ist, liegt es von vornherein sehr nahe, daran zu denken, daß diese geologisch alten Saharapflanzen mediterraner Verwandtschaft ihren Ursprung im Orient genommen haben könnten, denn Vorder- oder Innerasien ist uns ja schon

als altes Entstehungszentrum von Wüstenpflanzen wohl bekannt geworden. Ist diese Vermutung richtig, so würden die Saharapflanzen, welche Beziehungen zur mediterranen Flora zeigen und als alte Arten anzusehen sind, gar nicht eine neue Wanderungsbewegung aus einem uns noch unbekannten dritten Ursprungsgebiete mit Trockenklima andeuten, sondern sie wären auf ganz denselben Wegen zur nordafrikanischen Wüste gelangt wie die Arten aus vorder- und innerasiatischen Formenkreisen; sie hätten, lange ehe die Sahara ihr heutiges Klima erhielt, sich in irgendwelchen geologisch älteren Trockengebieten des Orients aus mediterranen Sippen abgegliedert und wären nach dem Ende des Pluvials im Verein mit den Eremophyten aus spezifisch vorder- und innerasiatischen Formenkreisen von Osten her nach Nordafrika vorgedrungen. Aller Wahrscheinlichkeit nach gibt es unter den Saharapflanzen mediterraner Verwandtschaft tatsächlich eine Gruppe, für welche diese Annahme zutreffend ist; es könnte da z. B. an Arten wie *Lithospermum callosum* Vahl, *Malcolmia aegyptiaca* Spreng., *Matthiola livida* DC., *Haplophyllum tuberculatum* Juss. und sehr viele andere gedacht werden.

Aber es ist nicht minder offensichtlich, daß für einen sehr beträchtlichen Teil der Wüstenpflanzen mediterraner Verwandtschaft eine Herleitung aus dem Orient gänzlich unmöglich erscheint. Die westliche Sahara besitzt, namentlich im Süden der Atlasländer, aus mediterranen Formenkreisen eine gar zu große Schar von endemischen Arten, die sicherlich nicht junger Entstehung sind und die der ägyptischen und orientalischen Flora durchaus fehlen; es ist ganz undenkbar, daß alle diese Pflanzen — obendrein noch in so junger Zeit wie dem Mittel- oder Spätquartär — von Osten her eingewandert sein könnten, denn angesichts der Gleichförmigkeit der Lebensbedingungen in der ganzen Wüste wäre dann ihre gegenwärtige Beschränkung auf die westliche Sahara in keiner Weise zu verstehen. Man mag sich nur so eigenartige Gewächse vor Augen halten wie etwa die Plumbaginaceensträucher *Limoniastrum Guyonianum* Dur. und *L. Feei* Hook., wie den monotypischen Cruciferenhalbstrauch *Henophyton deserti* Coss. et Dur., die *Perralderia*-Arten, die polsterbildende *Anabasis aretioides* Moq. et Coss., die monotypische Umbellifere *Ammodaucus leucotrichus* Coss. et Dur. oder den systematisch ganz isolierten Compositenstrauch *Warionia Saharae* Bth. et Coss., so wird man erkennen, daß die nördliche Westsahara — die Wüstenlandschaft im Süden des Atlasgebirges — durch einen ganz besonders beachtenswerten Endemismus ausgezeichnet ist, — daß sie vor allen ihren Nachbargebieten mancherlei höchst merkwürdige Gewächse von zweifellos sehr hohem Alter und von

teilweise sehr beschränkter Verbreitung voraus hat. Diese alten endemischen Pflanzen sind uns ein sicherer Hinweis, daß vor dem Einsetzen des saharischen Wüstenklimas schon seit langem irgendwo in westlichen Gegenden — wir werden etwa an das westmediterrane Gebiet denken können — aride Zustände bestanden haben müssen, unter denen jene Arten sich entwickelt und erhalten haben.

Geologisches über neogene und quartäre Trockenzustände in der eurasiatisch-afrikanischen Ländermasse.

Indem wir den verwandtschaftlichen Beziehungen der saharischen Pflanzenwelt nachgingen, sind wir zu der Vorstellung gelangt, daß der Grundstock dieser Flora sich aus drei Gebieten herleiten müsse, die, ehe noch die Sahara oder wenigstens die Nordsahara zur Wüste geworden war, den Charakter regenarmer Länder trugen. Eines dieser Gebiete vermuteten wir irgendwo im Süden, etwa im nördlichen äthiopischen Afrika, das zweite irgendwo im Osten, in Vorder- oder Innerasien, das dritte endlich irgendwo im Nordwesten, vielleicht in der westlichen Mediterranregion. Unsere Vorstellungen über Wesen, Lage und Ausdehnung der drei Trockengebiete sind allerdings vorläufig noch sehr unbestimmt, aber ein genaueres Bild ist auf botanischer Grundlage nicht zu erlangen. Wir müssen daher wiederum zur Geologie abschweifen; ihre Befunde werden uns, wenn auch keineswegs Klarheit, so doch einige wertvolle Anhaltspunkte liefern, und können vor allem einen Prüfstein dafür abgeben, ob unsere Annahme eines äthiopischen, eines asiatischen und eines westmediterranen alten Trockengebietes überhaupt einen befriedigenden Grad von Wahrscheinlichkeit besitzt.

Sudan.

Weitaus am schwierigsten erscheint es, sich eine Vorstellung von der Lage und dem Wesen des südlichen Trockengebietes zu machen, welches unserer Vermutung nach irgendwo im nördlichen Äthiopien oder vielleicht auch noch in der Südsahara gelegen haben muß. An eine weitausgedehnte, fast regenlose Wüstenlandschaft wird man von vornherein kaum denken können, sobald man sich daran erinnert, daß die Beziehungen der endemisch-saharischen Flora zu Äthiopien sehr schwach sind und nur in

ganz wenigen Gattungen zum Ausdruck kommen. Dennoch kann auf einige geologische Tatsachen hingewiesen werden, die dafür sprechen, daß der nördliche Sudan in der geologischen Vergangenheit einmal wesentlich trockener gewesen ist als gegenwärtig.

Zunächst sei an eine Feststellung erinnert, die schon bei Besprechung des ägyptischen Pluvials auf S. 134 gemacht wurde daß nämlich die Zuflüsse des Nils im südlichsten Oberägypten und in Nubien, soweit wir bisher wissen, durchaus nicht jene mächtigen Pluvialterrassen aufgeschüttet haben wie in dem ganzen nördlicheren Ostnillande, eine Erscheinung, durch die Blanckenhorn zu der Vermutung geführt wurde, daß das nubische Klima zur Pluvialzeit keineswegs so grundverschieden von dem heutigen gewesen sein könne wie das ägyptische.

Dann sei auf die Beobachtungen französischer Geographen im westlichen Sudan die Aufmerksamkeit gelenkt. Durch Chudeau und Gautier sind in der Gegend zwischen Timbuktu und dem Tschadsee, über hunderte von Kilometern verfolgbar, gewaltige Dünengebiete festgestellt worden, welche durch Vegetation vollständig festgelegt sind, aber in ihren Formen noch deutliche Anklänge an die großen vegetationslosen Dünengebiete oder „Ergs" der Sahara erkennen lassen. Man hat deshalb von toten Ergs („Ergs morts") gesprochen und sieht keine andere Möglichkeit zu ihrer Erklärung, als daß der nördliche Westsudan früher einmal zu irgendeinem Zeitabschnitte des Quartärs typisches Wüstenklima besessen haben müsse. Leider war das genaue geologische Alter der toten Ergs bisher nicht feststellbar. Es liegt natürlich sehr nahe — und Chudeau und Gautier[1]) neigen offenbar zu dieser Annahme —, daß man das Wüstenklima des Nordsudans als gleichzeitig mit dem Pluvialklima der Sahara ansetzt. Welchen Charakter aber die Niederschlagsverhältnisse des westlichen Sudans vor dem Pluvial, zu neogener Zeit, getragen haben, ist vollständig ungewiß.

[1]) Vgl. E.-F. Gautier, A travers le Sahara français. D'In Ouzel au Niger. S. 105—106 und 118. (La Géographie. XV. 1907. S. 1—28, 103—120. Karte Tafel I.) — R. Chudeau. L'Aïr et la région de Zinder. S. 324. (Ebenda. XV. 1907. S. 321—336. Karte Tafel IV.)

Vorderasien.

Wir wenden uns nunmehr nach Vorderasien. Für Iran gibt die Geologie gerade zur Beurteilung des neogenen Klimas manchen wertvollen Fingerzeig, während es vorläufig noch recht schwer fällt, sich von den klimatischen Verhältnissen des Quartärs ein verläßliches Bild zu machen.

In Persien kommt in weitester Verbreitung und stellenweise in einer Mächtigkeit bis zu 1000 m eine obermiozäne Schichtenfolge vor, welche aus Sandsteinen, Mergeln, Tonen und mergeligen Kalken besteht und durch äußerst reichliche Einschaltungen von Gips- und Salzlagern ausgezeichnet ist. Diese sogenannte Salz- oder Gipsformation greift westlich und östlich beträchtlich über die Grenzen Persiens hinaus; sie ist z. B. aus Armenien in weiter Verbreitung bekannt[1]). Im Untermiozän lag Iran, abgesehen von den Gebirgen, im wesentlichen noch unter dem Meere; mit dem Obermiozän aber erfolgte Hebung und Isolierung von Binnenbecken, in denen dann unter einem Trockenklima, welches zu allmählicher Eindampfung führte, die Gesteine der Gipsformation gebildet wurden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das iranische Hochland zur Zeit des oberen Miozäns den Charakter einer Wüste oder Wüstensteppe getragen hat.

Über das pliozäne Klima des Gebietes läßt sich dagegen kaum etwas aussagen; nur die mehreren hundert Meter mächtigen pliozänen Kalkabsätze, welche in der Nachbarschaft des Urmiasees im Hangenden der Gipsformation anstehen, dürften nach Stahl[2]) darauf hindeuten, daß in dieser Gegend im Pliozän ein sehr ausgedehnter Süßwassersee bestanden hat, dem ansehnliche Flüsse und Bäche bedeutende Mengen eines stark kalkhaltigen Wassers zuführten. Daß die Gegend des Urmiasees im Pliozän nicht wüstenhaft gewesen sein kann, erhellt auch daraus, daß man bei Maragha eine reiche pliozäne Säugerfauna gefunden hat, in welcher z. B. *Hipparion*, *Rhinoceros*, *Sus*, *Mastodon*, *Mesopi-*

[1]) Vgl. Felix Oswald, Armenien. Übersetzt von Otto Wilckens. S. 17. (Handbuch der regionalen Geologie. Herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. V. Band. 3 Abteilung. Heidelberg 1912.)

[2]) A. F. Stahl, Persien, S. 20 u. 25. (Handbuch der regionalen Geologie. Herausgegeben von G. Steinmann und O Wilckens. V Band. 6. Abteilung Heidelberg 1911.)

theeus, *Tragocerus*, *Tragelaphus* u. s. w. vertreten sind[1]). Selbstverständlich können aber auf die Befunde im Umkreise des Urmiasees keinesfalls Vermutungen über das Pliozänklima weiterer Gebiete Vorderasiens aufgebaut werden.

Auch die quartären Klimaverhältnisse lassen sich noch nicht ganz so sicher beurteilen wie etwa für Ägypten oder Palästina; immerhin kann hier auf eine sehr interessante Arbeit von Hedin verwiesen werden, in der mit großer Sorgfalt die Frage geprüft wird, ob das innere Persien im Diluvium eine niederschlagreiche Pluvialperiode durchgemacht hat, und in der der berühmte Forscher hauptsächlich auf Grund seiner Beobachtungen im Kewirgebiet und der Untersuchungen von Huntington in Seistan zu einer entschieden bejahenden Antwort gelangt[2]).

Für die Florengeschichte ergibt sich aus dem Gesagten, daß wir durchaus berechtigt sind, weiten Gebieten Vorderasiens — vor allem Armenien und Iran — für obermiozäne Zeit eine Wüstenflora zuzusprechen. Welche Schicksale diese Pflanzengesellschaft später im Pliozän und Quartär durchgemacht hat, ist uns freilich in Dunkel gehüllt. Es ist sehr möglich, daß sie in diesen Abschnitten der geologischen Vergangenheit durch niederschlagsreiches Klima in ihrem Areal ganz beträchtlich eingeengt wurde; aber vollständiger Ausrottung wird sie sicherlich nicht verfallen sein, und es wird kaum als zu kühn erscheinen, wenn man die heutige Eremophytenflora des Orients zum mindesten teilweise mit der obermiozänen in unmittelbaren genetischen Zusammenhang bringt.

Atlasländer.

Es bleibt jetzt noch ein Blick auf das westliche Mittelmeergebiet zu werfen. Dabei kann an das angeknüpft werden, was an früherer Stelle bei Behandlung der Gour-Ablagerungen des südlichen Atlasgebietes und der angrenzenden Teile der

[1]) Émile Haug, Traité de Géologie. II. Les Périodes géologiques. Paris 1908—1911. S. 1722.

[2]) Sven Hedin, Some physico-geographical indications of post-pluvial climatic changes in Persia. (Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Eine Sammlung von Berichten herausgegeben von dem Exekutivkomitee des 11. internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910. S. 429—437.)

Sahara schon angedeutet wurde. Obwohl diese mächtige miozäne (oder vielleicht oligo-miozäne) Schichtenserie, welche sich aus dem Verwitterungsschutte des Sahara-Atlas aufgebaut hat, uns darauf schließen ließ, daß das Miozänklima von Südalgerien und Südtunesien im großen und ganzen feuchter gewesen sein müsse als das der Gegenwart, kann doch diese Annahme, wie schon auf S. 131 bemerkt wurde, nicht ganz ohne eine gewisse Einschränkung gelten. Flamand[1]) hat nämlich an zwei Stellen, — sowohl auf der oranesischen Hochfläche nordwestlich vom Schott Gharbi als auch weiter südlich im Guir-Becken, also schon im marokkanischen Anteil des Sahara-Atlas —, im obersten Teile der Gour-Serie Schichten festgestellt, welche Gips und Steinsalz führen. Aus dem Département Constantine liegen ganz ähnliche Beobachtungen vor.

Wenn es sich hier auch nur um vereinzelte Feststellungen von Gipsvorkommnissen handelt, dürfte doch aus ihnen hervorgehen, daß zum mindesten in einzelnen Gegenden des südlichen Atlasgebietes das im allgemeinen leidlich feuchte Miozänklima zeitweilig, und zwar erst zu einem ziemlich vorgeschrittenen Zeitpunkte der Miozänperiode, von einem dem heutigen ähnelnden Trockenklima unterbrochen sein muß. Es wird also damals, genau wie heute, in der Hochflächenregion und im Sahara-Atlas wenigstens streckenweise Örtlichkeiten gegeben haben, welche den Charakter der Steppe, der Halbwüste oder vielleicht sogar der Wüste trugen und geeignete Standorte für Eremophyten darboten.

Iberische Halbinsel.

Für die iberische Halbinsel liegt aus dem Jahre 1894 eine paläoklimatologische Abhandlung von Albrecht Penck vor[2]). Soweit sie die Verhältnisse des Neogens behandelt, geht sie davon aus, daß in den terrestrischen tafellagernden Tertiärablagerungen, welche auf der spanischen Meseta und im Ebrogebiete auf weite Erstreckungen hin eine höchst bedeutsame Rolle spielen, im allgemeinen mehr oder weniger deutlich eine Dreigliederung sich geltend macht: zu unterst findet man fossilfreie

[1]) Flamand a. a. O. (siehe das Zitat auf S. 129). S. 679—680.

[2]) Albrecht Penck, Studien über das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. XXIX. 1894. S. 109—141.)

Nagelfluh- und Sandsteinbildungen, darüber lagern Tone mit Gips und Steinsalz, und Kalke bilden als oberstes Glied den Beschluß der Schichtenfolge. Penck hält die Konglomerate und Sandsteine für Flußaufschüttungen in einem wasserarmen Festlandsgebiete; in den von Gips und Salzlagern durchsetzten Tonen erblickt er Sebcha-Bildungen, die in einer flachen kontinentalen Binnenlandschaft, etwa vom Charakter der algerischen Schottregion, unter trockenem Klima ihre Entstehung genommen haben; die Kalke endlich sind lakustren Ursprungs und nach Penck in flachen Seen von mäßigem Umfang abgesetzt. Hiernach hätten sich die klimatischen Verhältnisse Nord- und Mittelspaniens allmählich derart umgestaltet, daß die Flüsse, denen die Schotter ihre Ablagerung verdanken, infolge des Einsetzens einer Trockenperiode schließlich den Ausweg aus dem Lande nicht mehr fanden; das Überwiegen der Verdunstung brachte sie zum Versiegen und gab am Ende ihres Laufes in Salzpfannen Anlaß zur Auskristallisation von Gips- und Salzkrusten; zu späterer Zeit erfolgte aber wiederum eine Steigerung der Niederschlagsmenge, und die flachen Wannen des Binnengebietes füllten sich jetzt mit Süßwasserseen, die so lange erhalten blieben, bis ihre Abflüsse sich tief genug eingeschnitten hatten, um alles Wasser zum Ablauf zu bringen.

Penck spricht der ganzen Schichtenfolge miozänes Alter zu, glaubt also, daß in Spanien eine sehr ausgesprochene Trockenperiode im Verlaufe der Miozänzeit, etwa im Mittelmiozän, aufgetreten und wieder verschwunden sei. In diesem Punkte muß indessen seine Annahme auf Grund der erweiterten Kenntnisse, die wir heute vom spanischen Neogen besitzen, eine wesentliche Berichtigung erfahren. Wir wissen heute, daß die tertiären Kontinentalablagerungen der iberischen Halbinsel nicht erst mit dem Miozän, sondern schon mit dem unteren Oligozän beginnen; Penck dürfte also sowohl den Schottern als auch den gipsführenden Schichten ein beträchtlich zu junges Alter zugeschrieben haben. Im Gebiete des Tajobeckens, z. B. bei Toledo und in San Isidro bei Madrid, hat man mehrfach im Hangenden der gipsführenden Schichten Säugerfaunen angetroffen, welche neben anderen Proboscidiern auch den als Leitfossil wichtigen *Mastodon angustidens* Cuvier enthalten und mittelmiozänen Alters sind; sie geben uns die Berechtigung, vermutungsweise das gips-

führende Liegende als Altmiozän anzusprechen. Im Duerobecken kommen aber unweit von Burgos bei Castrillo del Val schon in mitteloligozänen Schichten der Stampien-Stufe Eindampfungsprodukte vor, und an anderen Punkten des Duerobeckens finden sich gipsführende Mergel, die nach ihren Konchylien gleichfalls für oligozän erklärt worden sind. Im Ebrobecken endlich gehören die gipsführenden Schichten dem Aquitanien an, also der früher zumeist noch zum Oligozän gerechneten Stufe, welche in E. Haugs neuer Gliederung des Tertiärs[1]) an die Basis des Miozäns gestellt wird. Dagegen findet man bei Douvillé[2]), dessen geologische Darstellung Spaniens bei den vorstehenden Ausführungen als Quelle diente, — abgesehen von einem zur pontischen Stufe gehörigen Vorkommnis bei Concud in Aragonien — überhaupt keine gipsführenden Schichten erwähnt, die nachweisbar mittelmiozänen oder noch jüngeren Alters wären. Hinsichtlich der Seekalke, welche nicht selten das Hangende der gipsführenden Ablagerungen bilden, widersprechen sich die in der Literatur vorliegenden Angaben leider in solchem Maße, daß sich über ihr geologisches Alter vorläufig noch gar nichts aussagen läßt.

Das Ergebnis der vorstehenden Darlegungen kann man dahin zusammenfassen, daß auf der spanischen Meseta und im Ebrogebiete zur Oligozänzeit, und zwar spätestens im Mitteloligozän, eine Trockenperiode eingesetzt hat, welche mindestens bis zum Altmiozän währte und deren letzte Spuren uns noch in den mittelmiozänen Pontien-Schichten von Concud begegnen.

Die Permanenz einer Zone geringer Niederschläge in der eurasiatisch-afrikanischen Landmasse.

Wanderungen der Klimazonen im Neogen und Quartär.

Die Geologie hat, wie wir sehen, für unsere aus floristischen Erwägungen abgeleitete Annahme alter Trockengebiete in Äthiopien, in Vorderasien und im westlichen Mediterranbezirk wert-

[1]) Émile Haug, Traité de Géologie. II. Les Périodes géologiques. Paris 1908—1911.

[2]) Robert Douvillé, La Péninsule Ibérique. A. Espagne. (Handbuch der regionalen Geologie herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. III. Band. 3. Abteilung. Heidelberg 1911.)

volle Bestätigungen erbracht. Aber sie hat auch darüber Klarheit geschaffen, daß diese drei Gebiete nicht sämtlich zu gleicher Zeit regenarm gewesen sind, und namentlich nicht sämtlich zu derjenigen Periode des Quartärs, welche der Herausbildung des nordsaharischen Wüstenklimas unmittelbar vorausging. Das florengeschichtliche Problem, welches in den nach drei Richtungen weisenden verwandtschaftlichen Beziehungen der nordafrikanischen Wüstenflora sich darbietet, bleibt daher vorerst noch immer ungeklärt.

Die spanische Meseta hatte nachweislich Trockenklima vom mittleren Oligozän bis zum mittleren Miozän; die spärlichen Anzeichen arider Zustände, die uns aus den Atlasländern bekannt geworden sind, betreffen Sedimente aus einem ziemlich vorgeschrittenen Zeitabschnitte des Miozäns; Armenien und Iran haben Wüstencharakter angenommen, sobald sich um die Wende von Altmiozän zu Mittelmiozän das Meer zurückgezogen hatte.

Nun zum Vergleich ein Blick auf andere Gebiete! Mitteleuropa hatte nach allgemeiner Annahme, die sich wesentlich auf die fossilen Pflanzenreste stützt, im Oligozän und Miozän wärmere Temperaturen als heute und genügenden Niederschlag, um reichliche Waldentwicklung zu erlauben. Selbst nördlich vom Polarkreise bestand gemäßigtes Klima, wenn anders die Zurechnung eines Teiles der arktischen Fossilfloren zum Miozän berechtigt ist. Im Süden des Mittelmeers haben wir zum mindesten für das ältere Miozän des südlichen Atlasgebietes Anzeichen eines nicht ariden Klimas kennen gelernt; auch dürfen wir uns der versteinerten Wälder Unterägyptens erinnern, welche wahrscheinlich oligozänen oder miozänen Alters sind.

Wir wenden uns nun zu jüngeren Perioden der Erdgeschichte. Vom Pliozän wissen wir wenig: in Mitteleuropa macht sich eine Abnahme der Temperaturen geltend, die spanische Meseta ist nicht mehr wüstenhaft, im südlichen Atlasgebiet und in der angrenzenden Sahara bilden sich Seen und Sümpfe.

Es folgt das Diluvium und bringt dem mittleren Europa Inlandeis und Gebirgsvergletscherung. In Ägypten und Syrien[1])

[1]) Vgl. Max Blanckenhorn, Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. LXII. 1910. S. 405—461.)

fallen reiche Niederschläge, auch Persien hat offenbar eine Pluvialperiode durchgemacht, und in den Gebirgen der westlichen Sahara entspringen ansehnliche Flüsse. Im Westsudan aber, zwischen Timbuktu und dem Tschadsee, dehnt sich Sandwüste; auch Nubien und das südlichste Oberägypten scheint trockenes Klima besessen zu haben.

Endlich im Spätquartär schwindet die europäische Vergletscherung, das Wüstenklima der Sahara und das Trockenklima von Syrien[1]) bildet sich heraus, die westsudanischen Ergs werden von äthiopischer Vegetation überwachsen und ihrer Beweglichkeit beraubt.

Hält man sich nun dies Tatsachenmaterial vor Augen, so wird man, so lückenhaft es auch ist, leicht zu dem Glauben geführt werden, daß es sich hier nicht nur um eine Anzahl von zusammenhangslosen Einzelerscheinungen handelt. Ich möchte vielmehr als Hypothese die Vermutung aussprechen, daß man einer fortlaufenden Reihe von Etappen aus einer ganz einheitlichen Entwicklungsfolge gegenübersteht, wenn man die Trockenzustände in dem Spanien der oligozänen und alt- bis mittelmiozänen Zeit, in dem Südalgerien des späteren Miozäns und dem Armenien und Iran der obermiozänen Periode, in dem Sudan des Diluviums, und in der Sahara der Gegenwart, so wie sie aufgezählt wurden, nacheinander ins Auge faßt. Ein und dieselbe aride Klimazone hätte nach dieser Auffassung in der alten Welt vom Oligozän bis zur Gegenwart ohne Unterbrechung fortbestanden, wenn auch höchst wahrscheinlich nicht immer und nicht überall als extrem trockenes Wüstenland, sondern zeitweilig mit dem gemilderten Charakter der Halbwüste, Wüstensteppe oder Steppe, und ferner sicherlich zur einen Zeit bedeutende Flächen beherrschend, zur andern vielfach unterbrochen und auf sehr beschränkte und weit voneinander getrennte Areale schrumpfend und in dieser Beziehung abhängig von der jeweiligen Verteilung von Land und Wasser und von orographischen Veränderungen. Freilich muß die regenarme Zone im Laufe der geologischen Zeiten sehr beträchtliche Lageveränderungen in meridionaler Richtung erlitten haben, da wir ihren Spuren aus oligozäner und miozäner Zeit im Norden und aus dem Diluvium im Süden des heutigen Wüstengebietes begegnet sind; aber sie zeigt darin nur ein analoges Verhalten wie die polwärts an-

schließenden Klimagürtel, für welche ja durch die geologische Forschung mit unendlich viel größerer Sicherheit gewaltige nord-südliche und süd-nördliche Lageverschiebungen vom Miozän bis zur Eiszeitperiode und von der Eiszeitperiode bis zur Gegenwart nachgewiesen worden sind.

Theoretisch-Klimatologisches.

Sind wir hier für einen großen Teil des Känozoikums zu der Vorstellung von der Permanenz einer nordhemisphärischen ariden Klimazone in der Alten Welt gelangt, wobei wir uns übrigens mit verwandten Anschauungen von Penck[1]) berühren, so mag hinzugefügt werden, daß unsere Annahme auch aus rein theoretischen Gründen als ein ziemlich unerläßliches Erfordernis erscheinen will.

Trockengebiete sind ja in allen großen Landmassen der Erde an den Polargrenzen der beiden Passatgürtel eine ganz allgemein verbreitete Erscheinung, die unzweifelhaft in engstem Zusammenhange mit der allgemeinen Luftzirkulation in der Atmosphäre steht. Die heutige Aridität des nordafrikanisch-vorderasiatischen Gebietes ist augenscheinlich unmittelbar bedingt durch die Lage zur Passatzone der Nordhalbkugel. Das Hochdruckgebiet, welches in den Roßbreiten das ganze Jahr hindurch über dem Atlantischen Ozean lagert, kann zur Zeit des Tiefstandes der Sonne, wenn das Land kühl ist, auch auf die gewaltige Kontinentalmasse der Alten Welt übergreifen, so daß sich im Winter über der Sahara antizyklonale und im Westen sogar ausgesprochen passatische Luftbewegungen abspielen und nennenswerte Kondensationen durch die absteigende Tendenz der Luft und das fast völlige Fehlen aufsteigender Luftströme unmöglich werden. Im Sommer aber haben Sahara und Südwestasien niederen Luftdruck und ziehen Luftströmungen ins Land herein. Vorherrschend sind Winde aus nördlichen Richtungen; sie geben selbst dann, wenn sie das Mittelmeer überstrichen haben, keinen Anlaß zu Niederschlägen, da sie von höheren Breiten in niedrigere wehen und erhitzte Landflächen

[1]) Albrecht Penck, Die Morphologie der Wüsten. S. 136—137. (Verhandlungen des siebzehnten Deutschen Geographentages zu Lübeck vom 1. bis 6. Juni 1909. Berlin 1910. S. 125—140.)

treffen. Südliche Winde, z. B. der afrikanische Südwestmonsun, der als abgelenkter Ast des Südostpassats vom Golf von Guinea aus in den Kontinent hereinweht, erreichen die Sahara erst in abgeregnetem Zustand. Westliche Winde aber werden ziemlich ferngehalten, weil sich der passatische Luftstrom, welcher dicht an der afrikanischen Küste die nordatlantische Antizyklone auf ihrer Südostseite umstreicht, durch das saharische Tiefdruckgebiet nicht ins Innere des Festlandes hinein ablenken läßt.

Das Wüstenklima der Sahara ist also einerseits eine Wirkung des großen Luftkreislaufs der Passatregion, andererseits eine Funktion der Verteilung von Land und Wasser in der Alten Welt.

Die Hochdruckgebiete der Roßbreiten und die Passate und Antipassate, in welchen die Luft zwischen jenen und der äquatorialen Auflockerungszone kreist, sind ihrerseits lediglich durch das Zusammenwirken zweier physikalischer Ursachen bedingt, welche auch in der geologischen Vergangenheit stets obgewaltet haben müssen, nämlich erstens durch eine thermische, — d. i. das Abnehmen der von der Sonne eingestrahlten Energiemengen mit wachsender geographischer Breite, — und zweitens durch eine dynamische, — d. i. die Achsenumdrehung der Erde[1]). Über den Ozeanen muß es deshalb in der geologischen Vergangenheit genau wie heute zu allen Zeiten im Äquatorialgebiete eine Zone niederen Drucks und in der Gegend der Wendekreise einen nördlichen und einen südlichen Hochdruckgürtel gegeben haben, von dem in den unteren Luftschichten Passate ausgingen und in den in der Höhe Antipassate einströmten. Da nun der Trockengürtel der Alten Welt diesem Luftkreislauf seine Herausbildung zu verdanken hat, so ergibt sich, daß er zum mindesten schon ebenso lange bestehen muß, wie die Verteilung von Land Wasser in Eurasien und Afrika in großen Zügen mit der heutigen übereinstimmt; für das Neogen und das Quartär muß er aus diesem Grunde unbedingt erwartet werden.

Wenn nun aber die Geologie zu der Annahme nötigt, daß er früher in anderen Breiten lag als heute, so wird man das aller Wahrscheinlichkeit nach mit Verschiebungen des Hochdruck-

[1]) Vgl. W. Trabert, Die Luftdruckverhältnisse in der Niederung und ihr Zusammenhang mit der Verteilung der Temperatur. (Meteorologische Zeitschrift. XXV. 1908. S. 103—108.)

gürtels der nördlichen Halbkugel in Zusammenhang zu bringen haben. Angesichts der uns ganz sicher bekannten tertiären und quartären Wanderungen anderer klimatischer Zonen ist darin durchaus nichts Unwahrscheinliches zu erblicken. Durch welche Vorgänge aber Verschiebungen des Hochdruckgürtels ausgelöst sein mögen, — man wird vielleicht an Polverlagerungen denken können, oder, wie F. von Kerner gelegentlich angeregt hat[1]), an Änderungen der Exzentrizität der Erdbahn und damit der Dauer der nordhemisphärischen und der südhemisphärischen Jahreszeiten, — das kann in dieser Abhandlung nicht zum Gegenstande theoretischer Erörterung gemacht werden.

Anwendung der Hypothese von der Permanenz einer regenarmen Klimazone auf die floristischen Verhältnisse der Sahara.

Die Hypothese, zu der wir im vorigen Abschnitte gelangt sind, daß nämlich der Alten Welt zum mindesten seit dem Miteltertiär auf der Nordhalbkugel zu keiner Zeit eine regenarme Zone völlig gefehlt habe, wenngleich Lage und Ausdehnung der ariden Länder vielfachem Wechsel unterworfen waren, ist dazu angetan, sehr vieles zur Klärung florengeschichtlicher Fragen beizutragen und unsere bisherigen Vorstellungen über den Ursprung der saharischen Flora in etwas neuem Lichte erscheinen zu lassen.

Wir sehen jetzt die Möglichkeit gegeben, daß nicht erst im Quartär, sondern auch schon in einem sehr großen Teile der Tertiärzeit sich einerseits, von Norden und Osten die Trockenlandschaft erobernd, aus mediterranen, orientalischen und asiatischen Formenkreisen, und andererseits, von Süden her eindringend, aus äthiopischen Sippen eremophytisch angepaßte Arten herausbilden konnten. Wir finden folglich, weil wir mit langen Zeiträumen rechnen dürfen, jetzt keine Schwierigkeit mehr darin, die monotypischen Gattungen der nordafrikanischen Wüstenflora oder den eigenartigen Habitus und die systematische Isoliertheit zahlreicher Saharapflanzen zu begreifen.

[1]) Fritz v. Kerner, Die extremen thermischen Anomalien auf der Nordhemisphäre und ihre Bedeutung für die Frage der geologischen Polverschiebungen. (Meteorologische Zeitschrift. XXVI. 1909. S. 447—454.)

Wir brauchen des weiteren nicht mehr anzunehmen, daß sich erst nach dem Ende der Pluvialzeit für Wüstenpflanzen asiatischen Ursprungs zum ersten Male die Möglichkeit des Vordringens nach Nordafrika und für solche äthiopischer und westmediterraner Herkunft zum ersten Male die Möglichkeit der Einwanderung in den Orient eröffnet habe; sondern wir dürfen davon ausgehen, daß die Verbindung zwischen den westlichen und den östlichen Trockengebieten schon einmal zur Tertiärzeit bestanden hatte und nur zeitweilig im Pluvial eine Unterbrechung erlitt. Derart gewinnen wir fortan eine Erklärungsmöglichkeit für Verbreitungserscheinungen, für die wir keine einleuchtende Deutung finden würden, wenn wir darauf verzichten wollten, die Permanenz einer regenarmen Klimazone als Voraussetzung in die Betrachtung einzuführen. Als an früherer Stelle von den verwandtschaftlichen Beziehungen der Wüstenpflanzen gehandelt und die Herkunft der saharischen Flora aus drei verschiedenen Ursprungsgebieten behauptet wurde, ging unsere Darstellung absichtlich mit Stillschweigen darüber hinweg, daß es in dieser Flora Arten gibt, bei denen ein gleichzeitiger Zusammenhang mit zweien von jenen Ursprungsgebieten oder gar mit allen dreien Erklärung erheischt. Jetzt ist es an der Zeit, die Besprechung dieser Erscheinung nachzuholen, denn der Schlüssel zum Verständnis derartiger Verbreitungsverhältnisse ist in unserer paläoklimatologischen Hypothese ohne weiteres gegeben.

Ein erstes Beispiel liefert die Umbelliferengattung *Pithuranthus* Viv. (= *Deverra* DC.). Sie besitzt mehrere Arten in der Sahara; es sind

P. triradiatus Bth. et Hook. in der ägyptischen Sahara, in Nordwestarabien und Syrien,

P. tortuosus Bth. et Hook. in der ägyptischen Sahara, in Tripolitanien und Tunesien,

P. intermedius Chevallier (sub *Deverrā*) in der algerischen Sahara,

P. fallax Batt. et Trabut (sub *Deverrā*) in der zentralen Westsahara,

P. chloranthus Bth. et Hook. in der Westsahara und in den Atlasländern. Ferner kennt man aus den Atlasländern zwei endemische Arten: *P. scoparius* Bth. et Hook. und *P. Reboudii* Bth. et Hook., — und aus der Landschaft Chiwa in Turkestan eine endemische Art: *P. Korolkowi* Schinz. Endlich sind zwei Arten im außertropischen Südafrika angetroffen worden: *P. aphyllus* Bth. et Hook. und *P. Burchellii* Bth. et Hook. Es zeigen sich also bei den saharischen Arten dieser im höchsten Grade xerophilen Gattung verwandtschaftliche Beziehungen erstens zum Westmediterrangebiete, zweitens zum östlichen Vorderasien und drittens zu Äthiopien, und zwar zum südlichsten Äthiopien. Es würde

wohl kaum gelingen, für derartige Verhältnisse ein Verständnis zu gewinnen, wenn man von der Voraussetzung ausgehen wollte, daß die afrikanisch-eurasiatische Festlandsmasse vor der postpluvialen Zeit noch nicht irgendwelche regenarmen Landstriche besessen hätte, welche schon im Neogen oder Altquartär zwischen jenen drei Gebieten — dem westmediterranen, dem vorderasiatischen und dem äthiopischen — einen Austausch extrem xerophiler Pflanzen möglich machen konnten.

Als Beispiel gleichzeitiger Beziehung zu Äthiopien und zum westlichen Mediterrangebiete mögen hier die Verbreitungs- und Verwandtschaftsverhältnisse der Saharapflanze *Forskâlia tenacissima* L. mitgeteilt werden. Diese Urticacee ist eine eremophile Pflanze von krautigem oder halbstrauchigem Wuchse, welche in der ganzen Sahara und in den Wüstengebieten Vorderasiens bis nach Indien hin weiteste Verbreitung zeigt. Außerdem aber erscheint sie auf der iberischen Halbinsel; sie findet sich in der Varietät *Cossoniana* Webb, die auch dem nördlichen Westafrika nicht fehlt, im Gebiete der spanischen Litoralsteppe bei Almería und in der Sierra de Alhamilla auf dürrem Sand- und Schieferboden[1]). Die verwandtschaftlichen Beziehungen weisen aber nach Süden, zum äthiopischen Afrika; denn von den übrigen Arten der Gattung *Forskâlia* lebt eine in Südafrika und eine in Abyssinien und auf den Kapverden; eine dritte wird gleichfalls für die Kapverdische Inselgruppe und eine letzte für die Kanarischen Inseln angegeben.

Die iberische Halbinsel besitzt noch eine andere Saharapflanze äthiopischer Verwandtschaft in der Composite *Nolletia chrysocomoides* Cass., welche als besondere Seltenheit von steinigem oder felsigem Standorte aus der südspanischen Sierra Bermeja angegeben wird[2]). Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt indessen in der Westsahara, in der sie offenbar sehr häufig vorkommt. Ihre Verwandten, die drei übrigen Arten der Gattung *Nolletia*, sind südafrikanisch und in Groß-Namaland und Kapland beheimatet. Es soll nun zugestanden werden, daß hier als Ursache des vereinzelten spanischen Vorkommens von *N. chrysocomoides* ein Samentransport durch den Wind nicht ganz unmöglich ist, da die Pflanze ihr Verbreitungsgebiet auch auf die trockenen Hochflächen der Atlasländer ausdehnt und an den Früchten einen übrigens leicht abfallenden Pappus besitzt; dennoch ist es meines Erachtens für mindestens ebenso wahrscheinlich anzusehen, daß *Nolletia* sich in Südspanien an einem vereinzelten, edaphisch günstigen Standorte als altes Relikt aus einer Zeit erhalten hat, in der die regenarme Klimazone noch nördlicher gelegen war als heute.

Es gibt auch einige Wüstenpflanzen orientalischer Verwandtschaft, welche in den Steppengebieten des südlichen und südöstlichen Spanien ein weit nach Norden vorgeschobenes Vorkommen besitzen. Zu diesen zählt der Chenopodiaceenstrauch *Haloxylon articulatum* Bunge, dessen Hauptverbreitungsgebiet

---

[1]) Moritz Willkomm, Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Leipzig 1896. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien herausgegeben von A. Engler und O Drude. I.) S. 215.

[2]) M. Willkomm, ebenda, S. 228.

sich von Syrien und Arabien aus durch die ganze Sahara hindurchzieht. In der algerisch-tunesischen Wüste gesellt sich das endemische *H. Schmittianum* Pomel und in der ägyptischen Sahara, jene Art vertretend, das ähnliche *H. Schweinfurthii* Aschers. hinzu. Weitaus die meisten *Haloxylon*-Arten, sieben bis neun an der Zahl, bewohnen aber die Trockengebiete von Vorderasien bis zum westlichen Indien hin und von Zentralasien bis nach Tibet und Yunnan.

In allen hier besprochenen Fällen gibt die Hypothese von der Permanenz einer regenarmen Klimazone die einfachste Erklärung für die eigentümlichen Verbreitungsverhältnisse, welche heute zur Beobachtung kommen.

Einige endemische Gattungen des saharisch-vorderasiatischen Wüstengürtels sind in den westlichen und in den östlichen Teilen dieses großen regenarmen Gebietes durch verschiedene Arten vertreten. Hierdurch entstehen der Erklärung noch keine besonderen Schwierigkeiten, solange die Lücke zwischen den beiden Verbreitungsgebieten des Formenkreises nur verhältnismäßig klein ist, wie beispielsweise bei dem Compositengenus *Anvillea* DC. oder der Cruciferengattung *Savignya* DC.; beide Sippen besitzen zwei Arten, von denen die eine nur in den westlichen Teilen der nordafrikanischen Wüste und die zweite nur in der östlichen Sahara und in den Trockengebieten Vorderasiens zu Hause ist. Dagegen ist die höchst eigenartige Verbreitung von *Rhanterium* Desf. sicherlich wiederum nur dann gut zu verstehen, wenn man der Alten Welt nicht erst für das jüngere Quartär, sondern schon für sehr viel weiter zurückliegende Zeiten den Besitz einer regenarmen Klimazone zuspricht, denn von den vier Arten der Gattung bewohnen drei als wenig verbreitete Endemismen die algerische oder die tunesische Sahara, während die vierte fern im Osten an den Küsten von Belutschistan gesammelt wurde. Und ganz ähnlichen Verhältnissen begegnet man auch bei der Rubiaceengattung *Gaillonia* A. Rich.; eine ihrer Arten, *G. Reboudiana* Coss. et Dur., findet sich in der algerischen Sahara, zehn sind in den Wüstengebieten von Afghanistan, Belutschistan, Persien und Maskat heimisch, und eine letzte, *G. calycoptera* Jaub. et Spach, bewohnt, geographisch eine Mittelstellung einnehmend, die Gebirge der Sinaihalbinsel und des nubischen Küstengebietes.

Hier mag endlich noch der *Anabasis aretioides* Moq. et Coss. Erwähnung getan werden als einer Pflanze, welche zu den merkwürdigsten Endemismen der algerischen Sahara gehört. Sie weicht von allen ihren Gattungsgenossen sehr auffällig durch die Wuchsform ab, denn sie vertritt in vollendeter Weise den

bei Wüstenpflanzen sehr seltenen Typus der Polsterbildner[1]); aber auch der Blütenbau unterscheidet sich von dem der übrigen *Anabasis*-Arten, so daß man auf die Pflanze eine eigene Gattungssektion *Frediola* Coss. et Dur. begründet hat.

Endlich besteht jenen Arten gegenüber in der geographischen Verbreitung eine Verschiedenheit, die unsere Beachtung verdient. Die beiden anderen Sektionen der Gattung sind nämlich orientalisch und mit ihren 16 Arten fast ganz auf die Trockengebiete des zentralen und westlichen Asiens beschränkt; nur *A. setifera* Moq. dringt von Persien westlich noch bis nach Ägypten vor, und *A. articulata* Moq. ist sogar von Syrien und Nordarabien aus durch die ganze Sahara verbreitet und tritt — noch einmal ein bemerkenswertes Beispiel für die Spanien erreichende Gruppe von saharisch-orientalischen Pflanzen — auch in der Gegend von Almería an Salzstellen der spanischen Litoralsteppe auf. Aber das ist nur eine Ausstrahlung, wenn auch aller Wahrscheinlichkeit nach eine recht alte Ausstrahlung, des asiatischen Verbreitungsgebietes dieser Sektionen, und der westsaharische Endemismus der einzigen Art von Sektion *Frediola* ist hiermit nicht auf gleiche Stufe zu stellen.

Man muß in dieser auf ein so enges Gebiet beschränkten Polsterpflanze, die nach Wuchs und Blütenbau eine Sonderstellung in der Gattung einnimmt, einen sehr alten, gleichsam erstarrten Pflanzentypus erblicken, und kann kaum im Zweifel darüber sein, daß diese Pflanze, der sicherlich schon lange die lebhafte Expansionskraft junger Arten fehlt, nicht erst in den allerletzten Abschnitten der geologischen Vergangenheit von Osten her das westliche Nordafrika erreicht hat. Deshalb kann man sie einzig unter der Voraussetzung auf gleiche Wurzel mit den orientalischen Sektionen zurückführen, daß man sich schon für eine ferne Vergangenheit die Länder des Westens mit Vorderasien durch aride Gebiete verbunden denkt, die einen Austausch von hochgradig xerophilen Pflanzen möglich machten.

Über tertiäre und pluviale Reliktenpflanzen im Wüstengebiete und über den pluvialen Vegetationscharakter der Sahara.

Mediterrane Reliktenpflanzen in den westsaharischen Gebirgen.

Ehe wir die Sahara verlassen, bleibt noch ein schwieriger Gegenstand zu besprechen, der für das Verständnis der Florenverwandtschaft zwischen Äthiopien und dem Mediterrangebiete recht wesentliche Bedeutung besitzt. Es wird sich auf den nächsten Seiten für uns darum handeln, eine Vorstellung von

[1]) Über die Ökologie von *Anabasis aretioides* vgl.: Hans Hauri, Anabasis aretioides Moq. et Coss., eine Polsterpflanze der algerischen Sahara. (Mit einem Anhang, die Kenntnis der angiospermen Polsterpflanzen überhaupt betreffend.) (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. XXVIII. 1. Abteilung. 1912. S. 323—421. Tafel XII und XIII.)

dem Vegetationscharakter zu gewinnen, den die Sahara zu vergangenen geologischen Zeiten und insbesondere während der Pluvialperiode getragen hat. Diese allgemein interessante und in vieler Hinsicht bedeutungsvolle Frage wurde bisher, soviel dem Verfasser bekannt ist, noch von keiner Seite zum Gegenstande wissenschaftlicher Erörterung gemacht; auch fehlte es bis vor kurzem fast an jeder brauchbaren Grundlage, die eine bestimmte Stellungnahme hätte rechtfertigen können. Wenn nun an diesem Orte die Frage aufgeworfen und nicht mehr als ganz unbeantwortbar betrachtet wird, so bieten den Anlaß dazu vor allen Dingen die allerneuesten Ergebnisse, welche die floristische Erforschung der zentralen Westsahara in den letzten Jahren hat verzeichnen können.

Bei den folgenden Darlegungen, bei denen es sich um die Ergründung des einstigen Vegetationscharakters der nordafrikanischen Wüstentafel handeln soll, dürfen natürlich, weil sie nur den Wert der Hypothese haben, unsere Vorstellungen von der Permanenz und den Wanderungen einer regenarmen Klimazone uns niemals zum Ausgangspunkte unserer Gedankengänge dienen. Dennoch ist es vielleicht nicht überflüssig, an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich zu betonen, daß der aride Klimagürtel, mit dem diese Hypothese sich beschäftigt, nichts weiter darstellen soll als eine Breitenzone, in der Niederschlagsarmut eine vielfach hervortretende Erscheinung ist; weder zu allen Zeiten noch in seiner ganzen Erstreckung soll und wird er jenen extremen Grad der Aridität besessen haben, den wir heute in der Sahara beobachten. Die Hypothese läßt vielmehr, wie schon früher hervorgehoben wurde, in weitestem Maße die Möglichkeit zu, daß mit echter Wüste zeitlich und räumlich Halbwüste und Steppe abgewechselt habe; ja, sie rechnet sogar mit der Wahrscheinlichkeit, daß die regenarme Klimazone sich zeitweilig nur sehr schwach angedeutet hat, indem der aride Landgürtel zu Zeiten auf sehr geringe Ausdehnung schrumpfte oder seine Einheitlichkeit vollständig verlor und durch beträchtlich feuchtere Landstriche in einzelne, vielleicht mitunter recht weit voneinander entfernte Teiltrockengebiete zerschnitten wurde.

Deshalb wäre es auch mit dieser Hypothese, welche ja die regenarme Klimazone zwischen Miozän und Pluvial sich von den Mediterranländern südwärts bis zum Nordsudan verlagern läßt, durchaus nicht unvereinbar, wenn sich schon von der Neogenperiode an dauernd in den Gebirgen der Sahara Arten erhalten hätten, die keine Wüstenpflanzen sind. Man wird das um so eher als möglich zugeben dürfen, als die höheren Erhebungen, wie heute, so auch in der Vergangenheit stets gegenüber der tiefer liegenden Umgebung klimatisch begünstigt gewesen sein müssen.

Es ist denn auch in der Tat ziemlich wahrscheinlich, daß die Gebirge der Westsahara, für deren bedeutendste Erhebung, den Berg Ilamane im Hoggar-Massiv, eine Gipfelhöhe von 2200 m angegeben wird, noch gegenwärtig alte Tertiärrelikte in ihrer Flora bergen, d. h. daß sie noch heutigen Tages Pflanzen besitzen, welche keinesfalls Eremophyten sind und deren Stammformen schon im Neogen im gleichen Gebiete vorhanden waren. Durch die Sammeltätigkeit Chudeaus und mehrerer französischer Offiziere, welche aus den zentralen Gebirgsländern der Westsahara in den allerletzten Jahren Pflanzenmaterial nach Algier geschickt haben, sind neuerdings einige sehr überraschende Funde bekannt geworden, die hier nicht unerwähnt gelassen werden dürfen [1]).

Am Oued Touksemin bei 20° n. Br. wurde von Chudeau *Lafuentea ovalifolia* Batt et Trab. gesammelt. Die sonderbare Scrophulariaceengattung *Lafuentea* Lag. galt bis dahin als monotypisch und war nur in dem felsenbewohnenden Strauche *L. rotundifolia* Lag. aus dem südöstlichen Spanien bekannt.

Aus dem Gebiete Tassili des Azdjer ist 1913 die Composite *Nananthea tassiliensis* Batt. et Trab. bekannt geworden, wiederum eine Art aus einer bisher für monotypisch gehaltenen Gattung, die man nur in der in Korsika endemischen *N. perpusilla* DC. kannte.

Ein anderer neuer Fund aus dem Tassiligebiete ist *Jasonia sericea* Batt. et Trab, eine Pflanze, die von den bisher bekannten Jasonien eigenartig abweicht, aber doch unzweifelhaft zur Gattung hinzugehört. Man kannte bisher nur einige wenige Arten, deren Heimat in den westlichen Mittelmeerländern liegt.

Der von Chudeau am Oued Silet bei 23° 20′ n. Br. gesammelte *Astragalus Gautieri* Batt. et Trab. ist ein neuer Vertreter der Sektion *Phaca* Subsektion *Erionotus*, die bisher in etwa zehn Arten nur aus einem Verbreitungsgebiete bekannt war, welches sich von Bosnien, Ungarn und Südrußland bis zur Kirgisensteppe und Afghanistan erstreckt.

Aus der in allen Erdteilen, aber nicht im äthiopischen Afrika vertretenen Gattung *Myrtus* L. ist eine neue Art, *M. Nivellii* Batt. et Trab., am Oued Harrir im Tassiligebiet und am Berg Adrar Ifetessen im Bezirk Mouydir entdeckt

---

[1]) J.-A. Battandier et L. Trabut, Plantes du Hoggar récoltées par M. Chudeau en 1905. (Bulletin de la Société botanique de France. LIII. 1906. Session extraordinaire tenue dans la province d'Oran. S. XIII—XXXIV. Taf. VIII—IX.) — J.-A. Battandier et L. Trabut, Contribution à la flore du pays des Touaregs. (Ebenda. LVIII. 1911. S. 623—629, 669—677. Taf. XX—XXIII.) — Battandier et Trabut, Plantes du Tassili des Azdjer. (Ebenda. LX. 1913. S. 243—248. Taf. VI—IX.)

worden. Sie zeigt mit der mediterranen *M. communis* L. nicht die geringste Ähnlichkeit.

Das sind sehr wunderbare Entdeckungen, bemerkenswert deshalb, weil es sich bei diesen Pflanzen um Ausgliederungen von Stämmen handelt, die unzweifelhaft auf eine sehr lange Geschichte zurückblicken und die im Falle von *Lafuentea* und *Nananthea* schon bis auf spärliche Reste erloschen sind, bemerkenswert aber auch deshalb, weil in vier Fällen nicht in den Atlasländern, sondern entweder überhaupt nicht oder erst im mediterranen Europa näher verwandte Pflanzen anzutreffen sind. Für die Florengeschichte ist diese Feststellung von hoher Bedeutung, denn es ist sicherlich mehr als unwahrscheinlich, daß man es bei diesen sonderbaren Endemismen der zentralsaharischen Gebirge mit Einwanderern zu tun hätte, die erst während der Pluvialzeit aus den Atlasländern kamen. Offenbar handelt es sich hier um ganz beträchtlich ältere Relikte, die uns lehren können, daß zu tertiärer Zeit die mediterrane Flora weit in die Westsahara hinein Ausstrahlungen entsendet hat.

Diese Schlußfolgerung stimmt auch gut zusammen mit den früher mitgeteilten geologischen Anzeichen feuchter Zustände im Neogen, also mit den miozänen „terrains des Gour" am Südfuße des Atlas, mit dem miozänen verkieselten Holze und der Fauna großer Säuger in Südtunesien und mit den pliozänen lakustren Kalken im Sahara-Atlas und in der angrenzenden Wüste.

Wir kennen in den höher gelegenen Teilen der Westsahara noch mancherlei andere nicht eremophile Pflanzen mediterranen Ursprungs; aber sie tragen selbst dann, wenn sie endemisch sind, nicht den Charakter altertümlicher Endemismen, der den bisher genannten eigen ist.

Aus dieser Gruppe von Relikten mediterraner Herkunft seien für die zentrale Westsahara angeführt *Phagnalon saxatile* Cass., *Ballota hirsuta* Bth. var. *bullata* Pomel, *Mentha silvestris* L., *Erythraea pulchella* Fries, *Ajuga iva* L., ein *Verbascum* und die endemischen Arten *Hippocrepis multicaulis* Batt. et Trab. und *Senecio hoggariensis* Batt. et Trab.; ferner kommt bis zum nördlichen Sudan hin an quelligen Orten *Ampelodesmos tenax* Vahl vor, ein großes ausdauerndes Gras, welches als typisches Mediterrangewächs anzusprechen ist und für Algerien sogar als eine auffällige Charakterpflanze des nördlichen Atlaszuges besondere Hervorhebung verdient.

An quelligen Punkten wächst auch der Oleander (*Nerium Oleander* L.); aber florengeschichtlich interessanter als diese südmediterrane Charakterpflanze der Wasserläufe und Trockentäler sind einige andere Hartlaubgewächse, die im Ahaggar-Gebiete gefunden

sind. Am Djebel Demnat östlich von Tamanrasset ist neuerdings ein Ölbaum entdeckt, von dem man schon durch Duveyrier die erste Kunde erhalten hatte; er hat den Namen *Olea Laperrini* Batt. et Trab. erhalten und soll *O. europaea* L. sehr ähnlich sein. Ferner ist *Globularia Alypum* L. und häufig *Teucrium Polium* L. angetroffen worden, die *Globularia* ein Strauch, das *Teucrium* ein Halbstrauch, und beide sehr bekannte sklerophylle Charakterpflanzen der mediterranen Länder.

Es fragt sich, ob man für diese Pflanzen ebenfalls vorwiegend tertiäre Zuwanderung annehmen soll oder ob man es hier nicht vielmehr zumeist mit Eindringlingen der Pluvialzeit zu tun hat. Beides ist denkbar; jedenfalls muß entschieden sehr mit der Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, daß auch im Pluvial mediterrane Pflanzen vom Atlasgebirge nach der zentralen Sahara zu wandern vermochten.

Aber es wäre ohne Zweifel weit über das Ziel hinausgeschossen, wenn man auf die Entdeckung einiger hartlaubiger Holzgewächse im Ahaggargebiete die Vorstellung begründen wollte, daß die tiefliegende Wüstenlandschaft zwischen dem Atlas und den zentralsaharischen Gebirgen während der Pluvialzeit in großer Ausdehnung von Garigue oder überhaupt von mediterranen Strauchformationen eingenommen gewesen sei. Vielmehr erscheint dem Verfasser diese Auffassung als völlig unzulässig und als durchaus unvereinbar mit den heute hervortretenden floristischen Eigentümlichkeiten eben jener nördlichsten Gegenden der Westsahara, und es wird für diese Ansicht im folgenden sogleich die nähere Begründung zu geben sein.

Die florengeschichtliche Bedeutung der altertümlichen Endemismen in der nördlichen Westsahara.

Es sei hier noch einmal an die Bemerkungen erinnert, welche das Polstergewächs *Anabasis aretioides* zum Gegenstande hatten. Wie auf S. 158 erwähnt wurde, stellt diese eigenartige und offenbar geologisch sehr alte Wüstenpflanze einen Endemismus der algerischen Südterritorien dar und ist auch in dieser Gegend nur auf ein ziemlich enges Wohngebiet beschränkt. In der gleichen Landschaft, also unmittelbar südlich vom Sahara-Atlas, gibt es nun noch eine ganze Anzahl anderer höchst altertümlicher En-

demismen von eng begrenzter Verbreitung; es gibt dort sogar endemische monotypische Wüstengattungen wie *Warionia* und *Henophyton*. Nun gehen ja unsere hypothetischen Vorstellungen von den Wanderungen der regenarmen Klimazone für das Altquartär darauf hinaus, daß zu dieser Zeit im großen und ganzen die ariden Gebiete weiter im Süden gelegen hätten als in der Gegenwart. So erhebt sich denn die Frage, ob wir aus diesem Grunde und ob wir wegen des Vorkommens einiger Hartlaubgewächse im Ahaggar-Gebiete uns die Geschichte der *Anabasis aretioides* und all der anderen merkwürdigen und auf enges Gebiet beschränkten Endemismen der nördlichen Westsahara so vorstellen müssen, als hätten diese Wüstenpflanzen die Pluvialperiode irgendwo weit im Süden überdauert und seien erst zu späterer Zeit von dort aus wieder nordwärts vorgedrungen.

Ohne Zweifel kann die Antwort auf diese Frage nur eine entschiedene Verneinung sein, denn nichts berechtigt zu der unwahrscheinlichen Annahme, daß alle diese altertümlichen Gewächse erst in der allerletzten Zeit ihrer Expansionskraft verlustig gegangen sein sollten; auch wäre es, wenn sie zur Pluvialzeit weit im Süden gelebt hätten, gar nicht zu verstehen, warum das Wohngebiet dieser Arten sich jetzt einzig und allein gerade auf den äußersten Norden der Westsahara beschränkt. Es ist gar keine andere Möglichkeit denkbar, als daß diese Endemismen der algerischen und tunesischen Sahara, — also etwa eine *Anabasis aretioides*, ein *Rhanterium*, eine *Warionia Saharae*, ein *Limoniastrum Feei*, ein *Henophyton deserti*, eine *Gaillonia Reboudii*, eine *Euphorbia Guyoniana*, — im gleichen Lande, das sie heute bewohnen, schon recht lange ihre Heimat haben und in ihm auch während der Pluvialzeit vor dem Untergange bewahrt geblieben sind.

Tatsächlich berechtigt uns ja auch die geologische Forschung vorläufig durchaus noch nicht, für das Pluvialklima der westlichen Sahara ohne weiteres Niederschlagsmengen von so bedeutendem Ausmaße anzunehmen, wie wir es mit Blanckenhorn für das gebirgige Ostägypten tun. In diesem Zusammenhange darf deshalb als sehr beachtenswert hervorgehoben werden, daß die ägyptische Sahara trotz ihrer abwechslungsreichen Orographie dem Reichtum, den die algerische Wüste an endemischen Arten von altertümlichem Charakter und selbst an endemischen und teilweise

monotypischen Gattungen besitzt, durchaus nichts Entsprechendes an die Seite stellen kann.

Man mag auch bedenken, daß im Westen die Regenverhältnisse in jedem Falle durch die Nachbarschaft des hohen Atlasgebirges sehr stark beeinflußt gewesen sein müssen, und daß die von West, Nord oder Nordost kommenden Winde in abgeregnetem Zustande und obendrein vielfach mit der Trockenheit des Fallwindes vom Sahara-Atlas her die nördliche Wüstentafel erreicht haben werden. Man kann daher mit gutem Grunde der Überzeugung Ausdruck geben, daß südlich von den Atlasländern und besonders gerade am Fuße des Gebirges das Klima im Pluvial, wenn auch vermutlich feuchter als heute, so doch keineswegs derart regenreich gewesen sei, daß es alle extrem xerophilen Pflanzen ausnahmslos dem Untergange hätte weihen müssen. Wie wir heute unzweifelhafte Wüstenpflanzen in den spanischen oder in den algerischen Steppen antreffen, wie *Nolletia chrysocomoides* Cass. an der Sierra Bermeja wächst, so werden auch mancherlei Eremophyten der Westsahara an geeigneten Standorten, etwa auf physiologisch trockenem Salzboden oder im Windschatten von Höhenzügen, sich durch die Pluvialzeit hindurchgerettet haben.

Darüber kann allerdings kein Zweifel sein, daß mit diesem Ergebnis die Annahme einer Vegetationsdecke nicht zu vereinen ist, in der als tonangebend Gehölzformationen von mediterranen Hartlaubsträuchern die wichtigste Rolle spielten. Deshalb muß man meines Erachtens diese Vorstellung ganz entschieden ablehnen, wenngleich keineswegs behauptet werden soll, daß für mediterrane Holzgewächse überhaupt nirgends geeignete Standorte in der westlichen Nordsahara bestanden hätten. Es handelt sich ja hier nur um den allgemeinen Charakter des Landschaftsbildes, und dieser wird nach meiner Vermutung im wesentlichen durch Steppenformationen bestimmt gewesen sein, ähnlich wie heute auf den algerischen Hochflächen, in Innertunesien und in den unteren und mittleren Höhenlagen des Sahara-Atlas. Es ist interessant, daß neuerdings in der zentralen Westsahara, im Gebiete Tassili des Azdjer, *Artemisia herba-alba* Asso gefunden ist, denn diese Pflanze ist in den Atlasländern und auf der iberischen Halbinsel ein ganz typisches Charaktergewächs der Steppe und sie dürfte kaum in andere Pflanzenvereine übergehen.

Tripolitanien, Cyrenaïka und Ägypten zur Pluvialzeit.

In der ganzen östlichen Sahara werden vermutlich die Verhältnisse zur Pluvialzeit etwas anders gelegen haben als im Süden der Atlasländer.

Wir wollen bei der Betrachtung dieses Gebietes von der Feststellung ausgehen, daß der Bezirk der Cyrenaïka gegenwärtig im wesentlichen mediterranen Vegetations- und mediterranen Florencharakter trägt und daß er durch den Besitz von Strauchformationen ausgezeichnet ist, welche von typischen Sklerophyllen gebildet werden.

Aus Englers „Pflanzenwelt Afrikas“ [1]) ist zu entnehmen, daß *Pistacia Lentiscus* L., *Arbutus Unedo* L., *Ceratonia Siliqua* L., *Myrtus communis* L., *Viburnum Tinus* L., *Lonicera etrusca* Savi, *Olea europaea* L., *Quercus Ilex* L., *Cupressus sempervirens* L. und die auch von Westsizilien, Malta und Cypern bekannte *Erica sicula* Guss. im Lande vorkommen. In der Gesellschaft der mediterranen Charaktersträucher sieht man auch eine große Zahl von krautigen Gewächsen der Mittelmeerflora, darunter mancherlei Vertreter des Typus der Zwiebel- und Knollengewächse, der bekanntlich ebenfalls im mediterranen Vegetationsgebiete eine sehr wichtige Rolle spielt.

Tripolitanien ist vorwiegend Steppe und Halbwüste und hat nur ganz wenige Hartlaubsträucher; in dem schmalen mediterranen Küstenstreifen von Ägypten aber fehlt dieser Pflanzentypus gänzlich. Die Cyrenaïka ist also eine große mediterrane Insel inmitten des Steppen- und Wüstenlandes der nordostafrikanischen Tafel. Ihre mediterrane Flora erscheint gleichsam als ein Relikt aus der Pluvialperiode, als der letzte Rest einer Pflanzengesellschaft, welche früher vermutlich beträchtlich artenreicher gewesen ist und welche die jungquartäre Austrocknung des Klimas, — Benghasi hat jetzt nach Hann [2]) nur einen Jahresniederschlag von 274 mm, — vielleicht bloß zum kleineren Teile vertragen konnte. Wir dürfen es weiterhin für Tripolitanien als wahrscheinlich und für das im Pluvial nachweislich so nieder-

---

[1]) A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe das Zitat auf S. 126). I. Band. Leipzig 1910. S. 34—35.

Das große Florenwerk von Durand und Barratte war mir leider nicht zugänglich. (E. Durand et G. Barratte, Florae Libycae Prodomus ou Catalogue raisonné des Plantes de Tripolitaine. 1910.)

[2]) Julius Hann, Handbuch der Klimatologie. III. Band. Stuttgart 1911. S. 83.

schlagsgesegnete Ägypten als außer Zweifel stehend ansehen, daß auch in diesen Ländern zu altquartärer Zeit der Reichtum an mediterranen Pflanzen viel größer war als heute. Es darf uns endlich als durchaus sicher gelten, daß in der nordöstlichen Sahara oder zum mindesten in Ägypten die Grenze, an welcher die Verbreitung der mediterranen Vegetation ihr Ende erreichte, im Pluvial beträchtlich südlicher gelegen hat als in der Gegenwart. Wir können das um so eher behaupten, als Zittel noch in Oberägypten am Rande der Depression von Charga in einem Kalksinter Blattabdrücke gefunden hat, welche einem heute in Ägypten nicht mehr vorhandenen Hartlaubgewächs, der Steineiche *Quercus Ilex* L., zugeschrieben wurden[1]).

Mediterrane Zone und Steppenzone in der Sahara der Pluvialzeit.

Auf Grund der bisherigen Ausführungen ergibt sich die Vorstellung, daß zur Pluvialzeit von Marokko, Algerien und Tunesien über Tripolitanien und Cyrenaïka bis Ägypten hin die ganze Mittelmeerküste des afrikanischen Kontinents von einer pflanzengeographischen Zone begleitet war, deren Charakter in erster Linie durch starkes Hervortreten des Sklerophyllentypus und der immergrünen mediterranen Strauchformationen bestimmt wurde. Sicherlich ist dieser mediterrane Saum des afrikanischen Festlandes stellenweise recht breit gewesen, insbesondere vielleicht in dem niederschlagsreichen Ägypten; aber man wird sich dennoch vorstellen müssen, daß es sich trotz alledem nur um einen litoralen Streifen handelte, um eine pflanzengeographische Randzone, welche — wenn auch in sehr weiten Grenzen — an die Nachbarschaft des Meeres gebunden war, so daß das massenhafte Auftreten von Hartlaubgewächsen und das Vorkommen geschlossener Garigue- oder gar Macchienformationen nach Süden hin ganz allmählich ein Ende fand. Wir sehen heute diese Vergesellschaftungen immergrüner hartlaubiger Sträucher und Halbsträucher in allen Mittelmeerländern nach den inneren Landesteilen hin bald schnell, bald langsam mehr und mehr zurücktreten;

[1]) Karl A. Zittel, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Libyschen Wüste und der angrenzenden Gebiete von Ägypten. I. Teil. S. CXLI. (Palaeontographica. XXX. 1. Teil. Cassel 1883).

es wäre sehr sonderbar, wenn sich nicht das gleiche zur Pluvialzeit auch in Nordafrika bemerkbar gemacht haben sollte.

Im Süden des Streifens mediterraner Strauchvegetation wird man sich vermutlich am ehesten eine breite pflanzengeographische Zone vorstellen dürfen, in welcher das Landschaftsbild im wesentlichen durch krautige Gewächse bestimmt wurde. Die Flora wird, besonders im Norden, auch hier noch massenhaft Pflanzen mediterraner Herkunft beherbergt haben; aber für den Charakter der Vegetation werden nach meiner Vermutung vor allem Pflanzenvereine maßgebend gewesen sein, welche als Steppe zu kennzeichnen sind und sich teilweise sicherlich dem bescheidenen Pflanzenkleide vorderasiatischer Binnenlandschaften wesensverwandt gezeigt haben werden. In dieser Zone, die ich, entsprechend meinen früheren Ausführungen, in der Westsahara schon unmittelbar am Fuße des Atlasgebirges beginnen lassen möchte, werden je nach den standörtlichen Verhältnissen und den edaphischen Verschiedenheiten sowohl einigermaßen feuchtigkeitsbedürftige als auch extrem xerophile Kräuter die Möglichkeit zur Existenz gefunden haben. Zwischen dem Nigerbogen und dem Tschadsee oder möglicherweise schon etwas weiter nördlich wird dann die Steppenlandschaft allmählich von den wüstenhaften Flugsandanhäufungen der „toten Ergs“ abgelöst worden sein. Für das nubische Gebiet dagegen können wir ohne Zwischenschaltung einer Wüste den unmittelbaren Übergang der Steppenzone in die Pflanzenformationen des äthiopischen Afrika mutmaßen, denn in diesem Bezirke kennt die Geologie bisher ja keine Anzeichen einer altquartären Wüste, sondern sie hat uns lediglich einen ersten und noch recht unsicheren Anhaltspunkt für die Annahme erbracht, daß Nubien von dem bemerkenswert regenreichen Pluvialklima Ägyptens nicht mehr mitberührt worden sei.

Innerhalb der Steppenzone werden natürlich die Täler der größeren Flüsse, die übrigens in der Westsahara, wenn anders Chudeaus Anschauungen über die Hydrographie dieses Gebietes[1]) richtig sind, noch lange nach dem Ende der Pluvialzeit Wasser führten, wahrscheinlich teilweise abweichenden Vegetationscharakter gehabt und ähnliche Verhältnisse gezeigt haben wie vor dem Beginn des ägyptischen Ackerbaus das Tal des Nilstroms.

---

[1]) René Chudeau, Phénomènes actuels u. s. w. (siehe das Zitat auf S. 132).

Äthiopische Relikte.

Sicherlich hat zu früherer Zeit — man darf vornehmlich an die Pluvialperiode denken — vielfacher Pflanzenaustausch zwischen den Steppen und Savannen des äthiopischen Afrika und den saharischen Formationen von Steppencharakter stattgefunden. Deshalb wird man vermutlich manche Sudanpflanzen, die heute in der Sahara an verstreuten Standorten, etwa in Oueds, beobachtet werden, an diesen Fundstellen nicht als Eindringlinge der geologischen Gegenwart, sondern als Relikte etwas entfernterer Zeiten zu deuten haben, z. B. die Akazien, deren eine, *Acacia tortilis* Hayne, selbst noch das südliche Tunesien erreicht, weiterhin auch die Palme *Hyphaene thebaica* Mart., die Arten der Gattung *Cassia* L., verschiedene Capparidaceen, die Zygophyllacee *Balanites aegyptiaca* Del., einige Asclepiadaceen u. s. w.

Es mag in diesem Zusammenhange eine kurze Abschweifung von der Sahara und ein flüchtiges Eingehen auf die interessante Tatsache gestattet sein, daß man noch an einem sehr nördlichen Orte, nämlich in Südsyrien im Umkreise des Toten Meeres und teilweise auch in der Ghor-Depression und im Wadi el Araba, auf kleinem Raume eine ganze Florengesellschaft tropischer Herkunft beisammen findet. In dieser südsyrischen Tropenflora sind als Relikte, die sich von der Pflanzenwelt des äthiopisch-arabisch-indischen Tropengebietes ableiten, u. a. folgende Arten vertreten:

Loranthus acaciae Zucc. (Loranthaceae),
Digera arvensis Forsk. (Amarantaceae),
Boerhaavia verticillata Poir. (Nyctaginaceae),
Trianthema pentandra L. (Aizoaceae),
Cocculus pendulus Diels (= *C. Leaeba* DC.) (Menispermaceae),
Capparis decidua Edgew. (= *C. Sodada* R. Br.) (Capparidaceae),
Moringa aptera Gaertn. (Moringaceae),
Acacia Seyal Del., *A. laeta* R. Br., *A. tortilis* Hayne, *Indigofera paucifolia* Del., *Cassia obovata* Collad., *Rhynchosia minima* DC. (Leguminosae),
Balanites aegyptiaca Del. (Zygophyllaceae),
Euphorbia aegyptiaca Boiss. (Euphorbiaceae),
Salvadora persica Garcin (Salvadoraceae),
Corchorus trilocularis L. (Tiliaceae),
Abutilon denticulatum Fres., *A. muticum* Webb (Malvaceae),
Solenostoma Argel Hayne, *Pentatropis spiralis* Decne., *Glossonema Boveanum* Decne., *Leptadenia pyrotechnica* Decne. (Asclepiadaceae),
Heliotropium arabainense Fres., *Trichodesma africanum* R. Br. (Borraginaceae),
Lycium arabicum Schweinf., *Solanum insanum* L. (Solanaceae),
Pulicaria undulata DC. (Compositae).

Die aufgezählten Tropenpflanzen sind zumeist auch in Nordarabien und in der Sahara, besonders an Wadis, hier und da anzutreffen; *Pentatropis spiralis* aber und *Loranthus acaciae* begegnen erst in Nubien, in Eritrea und Abyssinien. Es läßt sich kaum sicher entscheiden, seit welcher Zeit diese tropische Reliktenflora im südlichen Syrien vorhanden ist, ob sie erst nach der Glazialperiode einwanderte, wie es von Hart[1]) einmal behauptet wurde, oder schon vor jener Epoche, wie Tristram[2]) vor nunmehr 30 Jahren angenommen hat und wie es auch dem Verfasser einleuchtender erscheinen will. Jedenfalls ist sie in der berüchtigt heißen Gegend am Toten Meere klimatisch sehr begünstigt, und es war auch ein vollkommen richtiger Gedanke, wenn Tristram darauf aufmerksam machte, daß die Depression des Toten Meeres wegen ihrer 394 m betragenden Einsenkung unter den Meeresspiegel zur Diluvialzeit, ganz ebenso wie heute, wesentlich wärmer gewesen sein muß als die benachbarten Landschaften. Waren also die tropischen Pflanzen schon vor dem Pluvial in der Depression Südsyriens vorhanden, so braucht ihnen selbst unter der durchaus unbewiesenen Voraussetzung, daß das Diluvium eine Temperaturerniedrigung herbeiführte, die Pluvialzeit keineswegs verhängnisvoll geworden zu sein.

Kehren wir nach dieser Abschweifung noch einmal zur afrikanischen Wüste zurück, so bleibt zum Schlusse zu erwähnen, daß in den Gebirgsländern der zentralen Westsahara nicht nur aus mediterranen, sondern auch aus äthiopischen Formenkreisen interessante Endemismen entdeckt worden sind. So sind *Ficus Teloukat* Batt. et Trab. und *F. eucalyptroides* Batt. et Trab. zwei Formen aus der Verwandtschaft der tropisch-afrikanischen *F. lutea* Vahl; ferner sei auf *Celastrus Saharae* Batt., auf die Scrophulariacee *Anticharis brevipes* Batt. et Trab. und auf die Asclepiadacee *Glossonema Gautieri* Batt. et Trab. hingewiesen. Es ist gar nicht undenkbar, daß uns in der Doppelbeziehung der zentralsaharischen Höhenflora zu den Mittelmeerländern und zu Äthiopien ein Anzeichen dafür gegeben ist, daß die Gebirge der Westsahara auch für den Pflanzenaustausch zwischen dem mediterranen

[1]) Henry Chichester Hart, Some Account of the Fauna and Flora of Sinai, Petra, and Wâdy 'Arabah. London 1891.

[2]) H. B. Tristram, The Fauna and Flora of Palestine. In „The Survey of Western Palestine". London 1884.

und dem äthiopischen Florengebiete einmal eine Bedeutung gehabt haben. Jedenfalls berechtigen uns die beachtenswerten Funde, welche neuerdings in den Gebirgen der Wüste gemacht wurden, von der genaueren botanischen Durchforschung dieser Gegenden und insbesondere von einer Untersuchung der vorläufig ganz unbekannten Gipfelfloren noch sehr viel Interessantes zu erhoffen, nicht nur floristisch Bemerkenswertes, sondern vielleicht auch neue Anhaltspunkte zur Ergründung der geschichtlichen Entwicklung, welche die nordafrikanische Flora in früheren Zeiten genommen hat.

3. Beziehungen zwischen der mediterran-orientalischen und der äthiopischen und zwischen der mediterran-orientalischen und der makaronesischen Flora.

Beziehungen der ostafrikanischen Gebirgsfloren zu der Pflanzenwelt der Mittelmeerländer.

In keinem Teile des afrikanischen Tropengebietes treten in so auffälligem Maße Beziehungen zur mediterranen und orientalischen Flora hervor wie in dem Hochlande von Abyssinien. Sowohl in der subtropischen Höhenzone oder „Woëna Dega", welche ungefähr von 1600 bis 2400 m reicht, als auch in der nach oben hin anschließenden „oberen Dega" und in der bei etwa 3900 m beginnenden „alpinen Dega" begegnet man einer sehr beträchtlichen Anzahl von Pflanzenarten, deren Hauptverbreitungsgebiet in den Mittelmeerländern und gar nicht selten auch selbst noch in den kühltemperierten Teilen der Nordhalbkugel gelegen ist.

Zunächst sei bemerkt, daß auf dem abyssinischen Kulturlande Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen mediterraner oder mediterran-borealer Herkunft eine hervorragend wichtige Rolle spielen. Wird man nun auch florengeschichtlich diesem Umstande noch keine besondere Bedeutung beimessen, sondern ihn mit Engler[1]) im wesentlichen auf Einschleppungen durch den Menschen zurückführen, so läßt sich doch diese Erklärung auf andere ökologische Pflanzengruppen im allgemeinen nicht mehr in Anwendung bringen. Deshalb ist es für uns von Interesse, daß

[1]) A. Engler, Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. (Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1891. 461 S.) S. 86.

sich auch unter den Steppen-, Felsen-, Bergwiesen- und Gebüschpflanzen der Woëna Dega und der oberen Dega recht zahlreiche Arten der mediterranen und orientalischen oder auch der mediterran-borealen Flora befinden. Auf Beispiele darf verzichtet werden; bei einer Durchsicht des wichtigen Pflanzenkataloges, den Engler in seiner „Hochgebirgsflora des tropischen Afrika“ [1]) zusammengestellt hat, begegnet man ihnen auf Schritt und Tritt. Die stattliche Schar der eurasiatischen Arten, welche dort für die trockenen Matten und die Bergwiesen, für die Felsenstandorte und die Gebüschbestände des abyssinischen Gebirges Erwähnung finden, liefern den sicheren Beweis lebhafter Pflanzenzuwanderung aus dem mediterran-orientalischen Gebiete nach dem Hochlandmassiv von Abyssinien. Daran wird festzuhalten sein; der Leser mag die Tatsache vorläufig als solche hinnehmen, ohne schon an dieser Stelle nach den Wegen zu fragen, deren sich die mediterran-abyssinische Pflanzenbewegung bedient hat.

Der großen Zahl von Pflanzenarten, deren abyssinisches Vorkommen nichts anderes darstellt als eine weit nach Süden vorgeschobene Abgliederung des eurasiatischen Hauptverbreitungsgebietes, reiht sich als nicht minder interessante Gruppe eine Schar von äthiopischen Endemismen an, die trotz ihrer Beschränkung auf Abyssinien und Eritrea und allenfalls noch auf andere südlichere Gebirge Tropisch-Afrikas durch ihre systematische Stellung wiederum ganz deutlich eine Beziehung zum Mediterrangebiete zu erkennen geben.

Mit der abyssinischen Hochlandsflora ist bekanntlich diejenige der übrigen tropisch-afrikanischen Hochgebirge durch den Besitz von mancherlei gemeinsamen und mancherlei vikarisierenden Arten floristisch eng verknüpft. Überblickt man nun die Verbreitung der Pflanzengruppen, in welchen die Florenverwandtschaft zwischen Abyssinien und dem mediterran-orientalischen Gebiete und weiterhin überhaupt dem gemäßigten Eurasien zum Ausdruck kommt, so zeigt sich, daß diese Sippen in sehr vielen

[1]) Engler, a. a. O. Vgl. auch: A. Engler, Plants of the Northern Temperate Zone in their Transition to the High Mountains of Tropical Africa. (Annals of Botany. XVIII. 1904. S. 523—540.) A. Engler, Über das Verhalten einiger polymorpher Pflanzentypen der nördlich gemäßigten Zone bei ihrem Übergang in die afrikanischen Hochgebirge. (Festschrift zur Feier des siebzigsten Geburtstages des Herrn Professor Dr. Paul Ascherson. Leipzig 1904. S. 552—568.)

Fällen, sei es in den abyssinischen, sei es in abweichenden Arten, auch in anderen tropisch-afrikanischen Gebirgsländern vertreten sind. Doch fehlen sie im allgemeinen in den niederen Lagen, und es ist für die gemeinsamen Formenkreise Äthiopiens und der nördlichen gemäßigten Zone geradezu die Regel, daß die Arten Tropisch-Afrikas ausschließlich oder überwiegend in beträchtlicher Höhe über dem Meere auftreten, und daß die Gattungen durch diese Beschränkung auf die Gebirge sich auch innerhalb der Tropenzone als ausgesprochen mesotherme Sippen zu erkennen geben.

Nur wenige systematische Gruppen zeigen ein abweichendes Verhalten; aber es ist charakteristisch, daß die Ausnahmen zu einem großen Teile von monokotylen Zwiebelpflanzen gebildet werden, die nur während eines kleinen Teiles des Jahres ein oberirdisches Dasein führen und deshalb, wie Engler gelegentlich bemerkt hat[1]), von den klimatischen Verhältnissen wesentlich unabhängiger sind als andere Gewächse. *Urginea* Steinh., *Scilla* L. und *Dipcadi* Medic. seien als besonders bemerkenswerte Beispiele dieser auch in die tropischen Niederungen herabsteigenden Gruppe von Gattungen genannt.

In der folgenden Tabelle findet der Leser eine Anzahl von mesothermen Gattungen zusammengestellt, die mit einzelnen endemischen Arten in den Gebirgsländern des tropischen Afrika vertreten sind, während ihr Hauptverbreitungsgebiet in den mediterranen und orientalischen Ländern oder überhaupt in der nördlichen gemäßigten Zone liegt. Die Liste gibt nur eine kleine Auswahl von Beispielen und ließe sich leicht beträchtlich erweitern[2]).

	Verbreitung in Äthiopien und dem tropischen Arabien	Sonstige Verbreitung
Juniperus L. (Pinaceae)	*J. procera* Hochst.: von Abyss. bis Deutsch-Ostafr. in den Gebirgen.	Ca. 30 Arten in der nördl. gemäß. Zone.
Merendera Ram. (Liliaceae)	*M. abyssinica* Rich.: Abyss., SW-Arabien im Gebirge.	2 Arten im westl. Med.-G., ca. 15 auf der Balkanhalbinsel u in Vorderasien.
	(Die beiden anderen Gattungen der *Colchiceae, Bulbocodium* L. und *Colchicum* L., bewohnen nur die nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, insbesondere das med.-or. Gebiet.)	

[1]) A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe das Zitat auf S. 126). II. Band. 1908. S. 306.

[2]) Die wichtigsten Quellen für die Angaben der Liste werden auf S. 178 angegeben werden. Abkürzungen: Or. = Orient, orientalisch. Med.-G. = Mediterrangebiet.

	Verbreitung in Äthiopien und dem tropischen Arabien	Sonstige Verbreitung
Epipactis R. Br. (Orchidaceae)	Je 1 Art im abyss. Hochland u. in Somaliland, 2 auf dem Ruwenzori.	Etwa 10 Arten in der nördl. gemäß. Zone, davon mehrere in Europa.
Alsine Wahlenb. (Caryophyllaceae)	*A. Schimperi* Hochst. (verwandt mit der med.-or. *A. setacea* M.K.) in Abyss.	Ca. 60 Arten in der gemäß. und kalten Zone der Nordhalbkugel, davon viele im Med.-G. u. Or. (2 Arten in Mexiko, 1 Art in Chile.)
Delphinium L.[1] (Ranunculaceae)	*D. dasycaulon* Fres.: Abyss. und Gebirge des westl. Dekhan. *D. macrocentron* Oliv: Brit.-Ostafrika. *D. Leroyi* Franch.: Kilima-Ndscharo. *D. Goetzeanum* Engl.: Bergwiesen in Ubena (Deutsch-Ostafr.).	Über 200 Arten in der nördl. gemäß. Zone, südl. bis zu den Kanaren, den nordindischen Gebirgen, Mexiko. Größter Artenreichtum im ostasiat. Florengebiet.
Thalictrum L.[2] (Ranunculaceae)	*Th. rhynchocarpum* Dill., eine Art ohne nähere Verwandte, in den Gebirgen Ostafrikas von Abyss. bis Njassaland, auf dem Kamerunberg u. dem Clarence Pik von Fernando Póo u. in Südafrika. Das eurasiat. *Th. minus* L. auch in Abyss.	Ca. 100 Arten in der nördl. gemäß. Zone. Eine Reihe von Arten in Mexiko, Mittelamerika u. den Anden bis Peru, einige in den Gebirgen Vorderindiens u. Javas.
Thlaspi L. (Cruciferae)	*Th. Olivieri* Engl.: Abyss.	Über 50 Arten im gemäß. Eurasien, besonders im Med.-G., wenige in Nordamerika.
Reseda L.[3] (Resedaceae)	2 Arten in Somaliland, 2 in Somaliland u. Gallahochland, 1 in Sokotra. (Die im afrik.-vorderasiat. Wüstengebiet heimische *R. pruinosa* Del. auch in Eritrea, Abyss., Somaliland.)	Über 50 Arten in der gemäß. Zone der Alten Welt, besonders im Med.-G. u. Or. Einige in Makaronesien, einige in der Sahara.

[1]) E. Huth, Monographie der Gattung Delphinium. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XX 1895. S. 322—499. Tafel VI—VIII.)

[2]) J.-C. Lecoyer, Monographie du genre Thalictrum. (Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique XXIV. 1885. S. 78—325. 5 Tafeln.)

[3]) J. Perkins, Resedaceae Africae tropicae. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XLIII. 1909. S. 415 – 419.)

	Verbreitung in Äthiopien und dem tropischen Arabien	Sonstige Verbreitung
Sempervivum L. (Crassulaceae)	*S. molle* Vis.: Nubien *S. chrysanthum* Hochst. (aus Sekt. *Aeonium*, verwandt mit dem med. *S. arboreum* L.): Abyss. *S. abyssinicum* Hochst. (aus Sekt. *Aichryson*): Abyss.	Wenige Arten im Or., viele in Süd- u. Mitteleuropa, besonders in den Gebirgen. Sehr viele Arten in Makaronesien, wo mehrere Sektionen mit allen Arten u. Sekt. *Aichryson* Webb u. *Aeonium* Webb mit Ausnahme der abyss. Arten u. des med. *S. arboreum* L. endemisch sind.
Sedum L. (Crassulaceae)	*S. epidendrum* Hochst. u. *S. Schimperi* Britten: Abyss. *S. Meyeri Johannis* Engl. u. *S. Volkensii* Engl.: Kilima-Ndscharo. *S. Erlangerianum* Engl.: Gallohochland.	Ca. 150 Arten in der nördl. gemäß. u. kalten Zone. Ca. 20 Arten in Mittelamerika, 1 Art in Peru.
Saxifraga L. (Saxifragaceae)	*S. hederaefolia* Hochst., nahe verwandt mit der med. *S. hederacea* L., in Abyss.	Weit über 200 Arten in der nördl. gemäß. u. arkt. Zone u. in den Anden.
Adenocarpus DC. (Leguminosae)	*A Mannii* Hook. f.: Kilima-Ndscharo, Kamerunberg, Clarence Pik (Fernando Póo). *A. benguellensis* Welw.: Benguella.	5 bis 10 Arten im westl. Med.-G. u. in Makaronesien. *A. complicatus* Gay im ganzen Med.-G. u. auf Madeira.
Cicer L. (Leguminosae)	*C. cuneatum* Hochst.: Abyss.	14 Arten im Or.
Lathyrus L. (Leguminosae)	*L. Schimperi* Engl.: Abyss. 4 andere Arten in den Gebirgen des trop. Ostafrika. Außerdem in Abyss. mehrere med. oder boreale Arten. 1 Art in Mauritius.	Weit über 100 Arten, die meisten in der nördl. gemäß. Zone, aber auch viele in Südamerika im Gebirge.
Malabaila Hffm. (Umbelliferae)	*M. abyssinica* Boiss.: Abyss. *M. Kirungae* Engl. u. *M. Rivae* Engl.: Deutsch-Ostafr.	Ca. 30 Arten im Or. u. im südl. Med.-G.
Cryptotaenia DC. (Umbelliferae)	*C. africana* Drude (= *Anthriscus africanus* Hook. f.): Kamerunberg.	*C. Thomasii* DC.: Kalabrien. *C. Flahaultii* Woronow (sub *Lereschia*): Transkaukasien. *C. elegans* Webb: Lorbeerwald von Tenerife.
	(Die 4 genannten Arten faßt Drude als Sekt. *Lereschia* Boiss. zusammen und stellt ihnen die nordamerik. *C. canadensis* DC. als Sekt. *Cyrtospermum* Raf. gegenüber.)	

	Verbreitung in Äthiopien und dem tropischen Arabien	Sonstige Verbreitung
Cornus L.[1] (Cornaceae)	*C. Volkensii* Harms: Baum im Gürtelwalde des Kilima-Ndscharo.	45—50 Arten in der gemäß. Zone der Nordhalbkugel, in Amerika südlich bis Mexiko
Thymus L. (Labiatae)	*Th. serrulatus* Hochst.: Abyss. Außerdem in Eritrea und Abyss. der med.-boreale *Th. Serpyllum* L.	Ca. 35 Arten in der gemäß. Zone der Alten Welt, die meisten im med.-or. Gebiet.
Nepeta L. (Labiatae)	3 Arten in Abyss., 1 in Abyss., Somaliland und Jemen, 1 in Deutsch-Ostafr., 1 auf dem Kamerunberg, 1 in Benguella.	Ca. 150 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, besonders im Med.-G. u. Or. 2 Arten im Dekhan, davon 1 auch in Nordindien, der unteren Zone des Himalaya u. in Afghanistan.
Verbascum L. (Scrophulariaceae)	1 Art in Nubien, Darfur, Eritrea, Abyss., Somaliland, 1 in Abyss., 1 in Somaliland, 2 in Jemen.	Ca. 160 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, besonders im Med.-G. u. Or.
Celsia L. (Scrophulariaceae)	7 Arten in Abyss., 2 in Abyss. u. südlicheren Gebirgsländern von Ostafr., 1 in Jemen, 1 in Deutsch-Ostafr., 1 in Hereroland, 1 in Fernando Póo.	Ca. 30 Arten im Med.-G. u. Or. *C. coromandeliana* Vahl in Afghanistan, Vorderindien, Ceylon, China.
Campanula L. (Campanulaceae)	1—2 Arten mit mehreren Formen im Gebirge von Abyss. u. Jemen, 1 Art in Sokotra. Ferner *C. dimorphantha* Schweinf. in Nubien u. bei Kairo.	Ca. 230 Arten in der nördl. gemäß. Zone, einige auch arktisch. 1 Art auf den Kapverden. 4 Arten in den Gebirgen des trop. Vorderindien
Phagnalon Cass. (Compositae)	1 Art im nubischen Gebirge, 1 in Abyss., 1 in Abyss. u. Jemen, 1 in Abyss., Arabien und Iran, 1 in Jemen.	Ca. 20 Arten im med., makaronesischen u. ostasiat. Florengebiete.
Echinops L. (Compositae)	Mindestens 15—20 Arten verteilt über die Gebirgsländer des ganzen trop. Ostafr., besonders viele in Abyss.	Über 50 Arten im Med.-G. u. Or. u. in den angrenzenden Ländern, 1 auch im trop. Vorderindien.

[1]) Walther Wangerin, Cornaceae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler. IV. 229. [41. Heft.] Leipzig 1910.)

	Verbreitung in Äthiopien und dem tropischen Arabien	Sonstige Verbreitung
Carduus L. (Compositae)	2 Arten in Abyss., 1 in Abyss. u. am Kilima-Ndscharo, 1 auf dem Ruwenzori.	Ca. 80 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, besonders viele im Med.-G. u. Or.
Picris L. (Compositae)	*P. abyssinica* Schultz Bip.: Abyss.	Ca. 40 Arten im Med.-G. u. Or., in Mitteleuropa u. dem gemäß. Asien. (Die weit verbreitete *P. hieracioides* L. auch im trop. Indien, in Australien u. Neuseeland.)

Beziehungen der südafrikanischen Flora zu der Pflanzenwelt der Mittelmeerländer.

Bei vielen Gattungen, welche sowohl in der nördlichen gemäßigten Zone als auch in den Hochgebirgen Tropisch-Afrikas vertreten sind, geht das äthiopische Verbreitungsgebiet im Süden noch weit über den Wendekreis des Steinbocks hinaus, um häufig erst am Kap der Guten Hoffnung zu enden. Es ist sehr charakteristisch für diese Südafrika erreichenden Sippen, und es hängt sicherlich eng mit ihren thermischen Bedürfnissen zusammen, wenn sich in vielen Fällen im außertropischen Südafrika eine plötzliche und oft sehr bedeutende Steigerung des Formenreichtums zu erkennen gibt. Verschiedene Gattungen haben sowohl nördlich der Tropen in den Mittelmeerländern und in anderen Teilen Eurasiens als auch südlich der heißen Zone im außertropischen Südafrika viele Dutzende oder selbst Hunderte verschiedener Arten zur Entwicklung gebracht, während sie — offenbar deshalb, weil sie nur als Mesothermen leben können — in dem dazwischenliegenden Gebiete des tropischen Äthiopien nur durch ganz wenige gebirgsbewohnende Arten vertreten werden.

Dächte man sich nun bei solchen Formenkreisen die wenigen Arten des äquatorialen Afrika ausgestorben, so würden nur zwei sehr weit voneinander entfernte und vollständig isolierte Entfaltungszentren übrig bleiben. Tatsächlich gibt es Sippen, bei denen man derartige Verbreitungsverhältnisse verwirklicht sieht, Gattungen, welche dem ganzen tropischen Afrika völlig

fehlen, während man ihnen sowohl im Mittelmeergebiete als auch in Südafrika begegnet. Sicherlich ist man in derartigen Fällen zu der Vermutung berechtigt, daß sich die Verbreitungsgeschichte durchaus gleichartig abgespielt hat wie bei solchen Formenkreisen, von denen aus der Tropenzone einige geographisch verbindende Arten bekannt sind.

Engler hat 1879 als erster eine kleine Zahl von Gattungen zusammengestellt, deren Verbreitung für die Feststellung einer mediterran-südafrikanischen Florenverwandtschaft Beweiskraft hat[1]). Später wurde durch Christ die Zahl der Beispiele vermehrt[2]); endlich ist auf einen Aufsatz von Crugnola hinzuweisen, in dem besonders ausführliche Angaben enthalten sind[3]). Dennoch soll zur Bequemlichkeit des Lesers hier nochmals eine Zusammenstellung von Beispielen angefügt werden, welche auf Grund des gegenwärtigen Standes der floristischen Erforschung von Afrika neu ausgearbeitet wurde und, ohne auch nur annähernd vollständig zu sein, lediglich die charakteristischsten und übersichtlichsten Beweise der Florenbeziehung zwischen dem mediterranen und dem südafrikanischen Gebiete zusammenträgt[4]).

---

[1]) Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 123). I. Teil. Leipzig 1879. S. 77 ff.

[2]) H. Christ, Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Vortrag, gehalten in der botanischen Gesellschaft von Zürich am 13. Januar 1896. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft VII. Bern 1897. S. 1—48.)

[3]) G. Crugnola, Analogie fra la flora italiana e quella dell' Africa meridionale. (Nuovo Giornale botanico italiano. Nuova Serie. VI. 1899. S. 81—130.)

[4]) Die wichtigsten Quellen für die Angaben der folgenden Tabelle waren: Flora Capensis. Vol. I, II, III (1859—1865) by Harvey and Sonder, Vol. IV. 1, IV. 2, V. 1, V. 3, VI, VII (1896—1913) edited by Sir William T. Thiselton-Dyer. — Flora of Tropical Africa. Vol. I, II, III (1868—1877) by D. Oliver, Vol. IV. 1, IV. 2 (soweit erschienen), V, VI. 1, VII, VIII (1898—1913) edited by Sir W. T. Thiselton-Dyer. — A. Engler, Über die Hochgebirgsflora u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 171). — A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126), II. Band. Leipzig 1908. — Edmond Boissier, Flora orientalis. Vol. I—V (1867—1884), Supplementum editore R. Buser (1888). — J. D. Hooker, The Flora of British India. 7 Bände. 1875—1897. — Index Kewensis. Fasciculus I—IV (1893—1895), Supplementum I, II, III (1901—1908). — A. Engler und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. II., III. und IV. Teil und Nachträge I—III (1889—1908). — Ferner die großen neueren Florenwerke über die mediterranen Länder und über Mitteleuropa und viele in Zeitschriften verstreute Abhandlungen.

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Schismus P. B. (Gramina)	3 Arten im außertrop. Südafrika.		*S. arabicus* Nees: Atlasländer, Griechenl., Or. *S. minutus* R. et Sch.: Transkaukasien. *S. calycinus* Duval-Jouve: med.-or. Gebiet, Kanaren, gemäß. Europa und Asien.
Androcymbium Willd. (Liliaceae)	Ca. 15 Arten im außertrop. Südafrika.	*A. roseum* Engl.: Hereroland, Süd-Angola. *A. striatum* Hochst.: Benguella u. ostafrik. Gebirge von Nyassaland bis Abyssinien.	*A. palaestinum* Bak.: Südsyrien, med. Region v. Ägypten. *A. punctatum* Bak.: med. Region von Ägypten, alger. u. marokk. Sahara, Spanien.
	A. subulatum Bak.:	Transvaal, Mashonaland.	(Die beiden Arten bilden Untergatt. *Erythrostictus* Schlecht.)
Allium L. (Liliaceae)	*A. Dregeanum* Kunth: Kapland.	*A. angolense* Bak.: Loanda *A. alibile* Rich.: Abyss. *A. spathaceum* Steud.: Abyss., Eritrea.	Ca. 260 Arten in der gemäß. Zone der Nordhalbkugel, besonderer Artenreichtum im Med.-G. u. Or., vor allem in Turkestan. 1 Art auf den Khasiabergen und im Gebirge von Ceylon.
Urginea Steinh. (Liliaceae)	Über 25 Arten im außertrop. Südafrika.	Ca. 25 Arten in den verschiedensten Gebieten von Trop.-Afrika. 1 Art in Madagaskar.	Ca. 5 Arten im med.-or. Gebiet, ferner *U. maritima* Bak. im Med.-G. u. auf den Kanaren.
	U. altissima Bak.: Südafrika, Brit. Zentralafrika; Loango, Nigeria, Sierra-Leone.		*U. Hesperia* Webb et Berth.: Kanaren. 5 Arten endemisch im Dekhan oder auf Ceylon.
		U. indica Kunth: trop. West- und Ostafrika, nördl. Vorderindien, Dekhan, Burma.	

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Dipcadi Medic. (Liliaceae)	Ca. 15 Arten im außertrop. Südafrika, ferner:	Über 35 Arten in den verschiedensten Gebieten von Tropisch-Afrika, 2 auch in Madagaskar. Ferner 1 endem. Art in Madagaskar.	*D. serotinum* Medic.: Kanaren, Med.-G., Himalaya, Pandschab. 1 Art auf der iber. Halbins., 2 im Or. 5 Arten endemisch in Vorderindien (Pandschab, Sind, Hindustan, Dekhan).
	D. Clarkeanum Schinz: Südafrika und Hereroland. *D. viride* Moench: Südafrika u. Somaliland.		
Scilla L. (Liliaceae)	Über 55 Arten im außertrop. Südafrika.	Mindestens 45 Arten in den verschiedensten Gebieten des trop. Afrika. 2 Arten in Jemen.	Ca. 40 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, davon über 30 im med.-or. Gebiet, einige in Makaronesien, einige in Ostasien.
	S. lanceaefolia Bak.: Südafrika, Hereroland, Benguella. *S. rigidifolia* Kunth: Südafrika, Angola, Deutsch-Ostafrika.		
		S. indica Bak.: trop. Afrika, Vorderindien, Ceylon.	
Ornithogalum L. (Liliaceae)	Über 70 Arten im außertrop. Südafrika.	Ca. 10 Arten im trop. Afrika.	Ca. 60 Arten im med.-or. Gebiet, einige auch in den nördlich angrenzenden Ländern und in Makaronesien.
	O. Eckloni Schlecht., *O. longibracteatum* Jacq., *O. caudatum* Ait. sowohl im südl. als auch im trop. Afrika.		
Hyacinthus L. (Liliaceae)	*H. Gawleri* Bak.: außertrop. Südafrika. *H. corymbosus* L.: südwestl. Kapland.	*H. ledebourioides* Bak.: vom unteren Sambesi bis S.-Nyassaland. *H. cryptopodus* Bak.: Madagaskar.	Über 25 Arten im Med.-G. und besonders im Or.
	(Die große Unterfamilie *Liliaceae-Scilleae*, zu der die Gattungen *Urginea*, *Dipcadi*, *Scilla*, *Ornithogalum* und *Hyacinthus* gehören, bewohnt fast nur Afrika und das gemäßigte Eurasien, insbesondere das mediterran-orientalische Gebiet; nur die 2 Arten besitzende Gattung *Camassia* Lindl. findet sich in Nordamerika.)		
Romulea Maratti [1]. (Iridaceae)	Etwa 40 Arten im außertrop. Südafrika, besonders viele im Winterregengebiet des sw. Kaplandes.	*R. campanuloides* Harms: Kilima-Ndscharo. *R. camerooniana* Bak.: Kamerungebirge.	28 Arten im Med.-G. und Or., davon 1 in W-Europa bis zu den brit. Inseln vordringend, 2 auch in Makaronesien.

[1]) Augusto Béguinot, Revisione monografica del genere Romulea Maratti. Studio biologico. (Malpighia. Rassegna mensuale di Botanica. XXI. 1907. S. 49—122, 363—384, 385—478. — XXII. 1908. S. 377—469. — XXIII. 1909. S. 55—88, 89—117, 185—239, 257—296.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
		1 nicht näher bekannte Art im Gebirge von Sokotra.	1 Art endemisch auf Madeira und den Kanaren.
		R. Fischeri Pax: Brit.-Ostafrika und SW-Marokko. (!) *R. Linaresii* Parl. in der Unterart *abyssinica* Bég. in Abyss., in anderen Unterarten in Sizilien, Griechenl., Kleinasien.	
	(Die mit *Romulea* nahe verwandte Gattung *Crocus* L. ist mit ihren 60 bis 100 Arten im Mediterrangebiet und Orient und in den nördlich angrenzenden Ländern endemisch. Die beiden anderen Gattungen der *Iridaceae-Crocoideae, Syringodea* Hook. mit 8 Arten und *Galaxia* Thunb. mit 2 Arten, sind auf das Kapland beschränkt Engler[1]) glaubt, daß *Romulea* aus Südafrika zum Mediterrangebiete gewandert sei und dort *Crocus* abgegliedert habe.)		
Gladiolus L. (Iridaceae)	Über 80 Arten im außertrop. Südafrika	Über 50 Arten im trop. Afrika, besonders auf Grasfluren von 600—3300 m; die meisten Arten im östl. Afrika, besonders in Nyassaland. 2—3 Arten in Madagaskar, 1 Art auf Réunion.	Über 15 Arten im Med.-G. und Or., davon wenige auch noch in den nördl. Nachbarländern u. 1 auch auf Madeira und den Kanaren.
	(Alle anderen Gattungen der *Iridaceae-Ixioideae* sind äthiopisch, ganz vorwiegend kapländisch.)		
Osyris L. (Santalaceae)		*O. tenuifolia* Engl.: Deutsch-Ostafrika. *O. rigidissima* Engl.: Somaliland. *O. pendula* Balf. f.: Sokotra. *O. parvifolia* Bak.: Abyss.	*O. alba* L.: Med.-G. und Or. *O. lanceolata* Hochst. u. Steud.: Iber. Halbinsel. Atlasländer. *O. arborea* Wall.: subtrop. Region des Himalaya, Gebirge von Dekhan und Ceylon.
	O. abyssinica Hochst.: Südafrika, Rhodesia, Herero- und Amboland, Benguella, Brit. Ostafrika, Somaliland, Abyssinien, Eritrea.		
Cytinus L.[2]) (Rafflesiaceae)	*C. dioecus* Juss.: Südafrika (parasitär auf Wurzeln von *Eriocephalus racemosus* L.).	*C. Baronii* Bak. f.: Madagaskar (auf dem Stamm einer *Dicoryphe*-Art schmarotzend).	*O. hypocistis* L.: Med.-G. und Kanaren (auf Wurzeln von *Cistus*-Arten schmarotzend).

[1]) Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126). II. Band Leipzig 1908. S. 366—367.

[2]) H. Graf zu Solms-Laubach, Rafflesiaceae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A Engler. IV. 75. [5. Heft.] Leipzig 1901.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Aizoon L. (Aizoaceae)	6—8 Arten im außertrop. Südafrika.	*A. virgatum* Welw. u. *A. mossamedense* Welw. in Angola.	*A. hispanicum* L.: Med.-G. und Or. 3 Arten in Australien.
	A. canariense L.: Südafrika, untere Region von Abyss., Makaronesien, Trockengebiete von N-Afrika und Vorderasien bis NW-Indien.		
Mesembryanthemum L. (Aizoaceae)	Ca. 300 Arten im außertrop. Südafrika. (Mehrere südafrikan. Arten auch in andere Erdteile verschleppt.)	*M. dimorphum* Welw. u. *M. dactylinum* Welw.: S-Angola. Ca. 4 Arten in den ostafr. Gebirgsländern. *M. harazianum* Deflers: Jemen. 1 Art auf Réunion, 1 auf St. Helena.	*M. Forskâlii* Hochst.: Ägyptische Sahara, NW-Arabien. *M. australe* L.: Australien, Neu-Seeland, Ozeanien.
	M. nodiflorum L.: Kapland, ...		Makaronesien, med.-or. Gebiet.
	M. crystallinum L.: Kapland, ...		Makaronesien und Med.-G. (Indigenat zweifelhaft), infolge Verschleppung auch in Kalifornien u. Australien.
Silene L.[1] (Caryophyllaceae)	*S. primulaeflora* Eckl. et Zey. und *S. Mundtiana* Eckl. et Zey.: Kapland. *S. crassifolia* L.: Natal.	1 Art im Hochgebirge von Deutsch-Ostafrika, 1 auf dem Kamerunberg. 4 endem. Arten und die med.-or. *S. sericea* All. in Abyss., 1 Art in Abyss. und Nubien, 1 in Abyss. und Jemen. 2 endem. Arten in Jemen.	Mindestens 360 Arten in der gemäßigten Zone der Nordhalbkugel, einige bis in die kalte Zone verbreitet, weitaus die meisten im Med.-G. u. Or. 2 Arten in den Gebirgen von Assam, 1 in Burma und Yunnan, 1 in den Nilgiri-Bergen. 3 Arten endemisch in Chile, 1 in Argentinien, 1 in Uruguay. 4 Arten endemisch auf den Hawaii-Inseln.
	S. Burchellii Otth.: Kapland, S-Angola, Rhodesia, Kilima-Ndscharo.		

[1]) Frederic N. Williams, A Revision of the Genus Silene, Linn. (The Journal of the Linnean Society. Botany. XXXII. 1896. S. 1—196.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Dianthus L.[1]) (Caryophyllaceae)	12 Arten im außertrop. Südafrika.	*D. angolensis* Hiern u. *D. Serpae* Hiern in S-Angola. *D. longiglumis* Del. und *D. leptoloma* Steud. in Abyss.	Mehr als 220 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt von Europa bis Japan, weitaus die meisten in den med. u. or. Ländern.
Papaver L.[2]) (Papaveraceae)	*P. aculeatum* Thunb. im außertrop. Südafrika, ferner merkwürdigerweise auch		Über 100 Arten in der gemäß. u. kalten Zone der Nordhalbkugel, weitaus die meisten in der Alten Welt. auf den Blue Mountains von Neu-Süd-Wales.
Corydalis DC.[3]) (Papaveraceae)	6 Arten im Kapland.		Weit über 100 Arten in der gemäß. Zone der Nordhalbkugel, ganz besonders in Zentral- u. Ostasien.
Matthiola R. Br.[4]) (Cruciferae)	*M. torulosa* DC.: Kapland.	*M. Smithii* Bak. f., *M. dimolehensis* Bak. f., *M. Erlangeriana* Engl. und *M. Rivae* Engl.: Somaliland. *M. elliptica* R. Br.: Abyss.	Ca. 30 Arten im Med.-G., im Or., wo die Artenzahl besonders groß ist, u. in Innerasien. 1 Art endemisch in Makaronesien.

[1]) F. N. Williams, A Monograph of the Genus Dianthus, Linn. (The Journal of the Linnean Society. Botany. XXIX. 1893. S. 346—478.)

[2]) Friedrich Fedde, Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae-Papaveroideae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler. IV. 104. [40. Heft.] Leipzig 1909.)

[3]) F. Fedde, Die geographische Verbreitung der Papaveraceae. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XXXVI. 1905. Beiblatt Nr. 81. S. 28—43.)

[4]) Pascal Conti, Les Espèces du Genre Matthiola. (Mémoires de l'Herbier Boissier. Nr. 18. 1900. S. 1—86. Tafel I.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Oligomeris Cambess. (Resedaceae)	5 Arten in Südafrika.		*O. subulata* Boiss.: Von den Kanaren durch N-Afrika u. Vorderasien bis NW-Indien, auch in Kalifornien u. Neu-Mexiko (wohl verschleppt).
Cotyledon L. (Crassulaceae)	Eine große Fülle von Arten in Südafrika.	1 Art in S-Angola, 1 in Nyassaland, 1 in Abyss., 1 in Eritrea u. Arabien. Außerdem die med. Art *C. Umbilicus* L. auch in Abyss. u. auf dem Kamerunberg.	Viele Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, besonders im Med.-G. Sekt. *Echeveria* DC. in Kalifornien, Mexiko, den südamerik. Anden.
Lotononis DC. (Leguminosae)	Mindestens 75 Arten im außertrop. Südafrika. *L. clandestina* Bth.: Südafrika, Benguella.	*L. tenuis* Bak. u. *L. angolensis* Welw. in Angola. außertrop. u. trop.	*L. lupinifolia* Willk.: Iber. Halbins., Atlasländer. *L. genistoides* Boiss.: Or. *L. persica* Boiss.: Iran, Sinaihalbins., W-Arabien (südlich bis Djidde).
		L. dichotoma Del.: von NW-Indien durch den Or. u. N-Afrika bis zu den Atlasländern; Abyssinien.	
Argyrolobium E. et Z. (Leguminosae)	Mindestens 30 Arten im außertrop. Südafrika.	Ca. 15 Arten in den Gebirgen des trop. Afrika, die meisten in Ostafrika, besonders Abyss. 1—2 Arten in Madagaskar.	12 Arten im Med.-G. u. Or. bis NW-Indien.
Pelargonium L'Hér. [1]) (Geraniaceae)	Mehr als 200 Arten im außertrop. Südafrika.	1 Art in den Otawi-Bergen, 1 in S-Angola, 11 Arten in den Gebirgen des trop. Ostafrika von Moçambique bis Abyss. 1 Art in Madagaskar.	*P. Endlicherianum* Fenzl in N-Syrien, S-Anatolien, Armenien. (Die Zugehörigkeit zu Sekt. *Jenkinsohnia* Harv., die noch 3 Arten in Südafrika hat, ist nach Knuth kaum zweifelhaft.) 1 Art in Australien, 2 in Australien, Tasmanien u. Neu-Seeland.

[1]) R. Knuth, Geraniaceae. (S. die Literaturangabe auf S. 138.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Monsonia L. (Geraniaceae)	Vgl. die auf S. 138 mitgeteilten Verbreitungsangaben.		
Rhus L. Sekt. *Gerontogeae* Engl.[1]) (Anacardiaceae)	Über 60 Arten im außertrop. Südafrika.	Ca. 25 Arten im trop. Afrika, besonders in Ostafrika und Angola.	*Rh. oxyacantha* Cav.: südl. Med.-G u. von hier aus weit in die Sahara vordringend, Kanaren.
	Rh. pyroides Burch.: vom Kap bis Natal u. S-Angola.		*Rh. pentaphylla* Desf.: sw. Med.-G. u. weite Teile der Sahara.
	Rh. villosa L. f.: von Südafrika bis Senegambien u. Abyss sehr verbreitet.		*Rh. Aucheri* Boiss.: Maskat.
		Rh. flexicaulis Bak.: Südarabien, im höheren Hadramaut.	*Rh. mysurensis* Hayne: Sind u. W-Dekhan.
			Rh. parviflora Roxb.: subtrop. Region des West-Himalaya, Pachmarhi-Berge im zentralen Indien.
			Rh. paniculata Wall.: O-Himalaya, westliches u. nördliches Hinterindien, Yunnan.
Saniculoideae-Lagoecieae, Tribus der Umbelliferae	Gattung *Arctopus* L. (3 Arten) endemisch im Kapland.		Gattung *Lagoecia* L. (1 Art) endemisch im Med.-G. u. Or.
			Gattung *Petagnia* Guss. (1 Art) endemisch in Sizilien.
	(Die Tribus *Lagoecieae* weicht sehr stark von den übrigen Umbelliferen ab und nimmt eine isolierte Stellung in der Familie ein.)		
Torilis Adans. (Umbelliferae)	*T. africana* Spreng.: Kapland, Abyss.		Ca. 20 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, von Makaronesien u. dem Med.-G. bis Japan.
		T. gracilis Engl.: Deutsch-Ostafrika.	
		T. melanantha Vatke: Kamerunberg, Fernando Póo, Kilima-Ndscharo, Abyss., Madagaskar.	

[1]) L. Diels, Die Epharmose der Vegetationsorgane bei Rhus L. § Gerontogeae Engl. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. XXIV. 1898. S. 568—647. Tafel XIV.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Bupleurum L.[1]) (Umbelliferae)	*B. Mundtii* Cham. et Schlecht.: Kapland, Transvaal, Natal.		Fast 100 Arten im außertrop. Gebiet der Nordhalbkugel, weitaus die meisten im Med.-G. u. Or.
Pithuranthus Viv. (Umbelliferae)	Vgl. die auf S. 156 mitgeteilten Verbreitungsangaben.		
Capnophyllum Gaertn. (Umbelliferae)	*C. africanum* Gaertn. u. *C. Jacquini* DC. im außertrop. Südafrika.		*C. dichotomum* Lag.: Med.-G., Madeira. *C. nodiflorum* Drude (= *Sclerosciadum nodiflorum* Coss.): Marokko.
Erica L. (Ericaceae)	Ca. 470 Arten im außertrop. Südafrika, besonders im Winterregengebiet des Kaplandes.	6—8 Arten endemisch im trop. Afrika auf den Gebirgen.	15 Arten im Med.-G., davon einzelne bis Mitteleuropa verbreitet. *E. carnea* L.: Alpen, süddeutsche Gebirge, Apenninen, Gebirge der Balkanhalbinsel.
		E. arborea L.: Med.-G., Makaronesien, abyss. Hochland, Kilima-Ndscharo.	
	(Von den übrigen Gattungen der *Ericoideae-Ericeae* sind *Macnabia* Bth., *Philippia* Klotzsch, *Ericinella* Klotzsch und *Blaeria* L. äthiopisch, die monotypischen Genera *Calluna* Salisb. und *Bruckenthalia* Rchb. dagegen europäisch. Die zweite Tribus der *Ericoideae* (*Ericoideae-Salaxideae*) ist auf Südafrika beschränkt.)		
Caralluma R. Br. (Asclepiadaceae)	Ca. 25 Arten im außertrop. Südafrika.	Ca. 35 Arten im trop. Afrika. 2 Arten endemisch in Sokotra, 5—10 im trop. Arabien.	3 Arten im westl. Med.-G., ca. 5 im Or. Ca. 12 Arten auf der vorderindischen Halbinsel u. in Ceylon.
Anchusa L. (Borraginaceae)	*A. riparia* DC., *A. capensis* Thunb. u. *A. africana* Burm. im außertrop. Südafrika.	*A. affinis* R. Br. u. *A. Magdalenae* Schweinf. in Abyss.	Ca. 40 Arten im med.-or. Gebiet, davon 2 auch in Mitteleuropa, 1 auch in Madeira.
		A. Milleri Willd.: Abyss., Sinai, Unterägypten.	

[1]) Hermann Wolff, Umbelliferae-Apioideae-Bupleurum, Trinia et reliquae Ammineae heteroclitae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler. IV. 228. [43. Heft.] Leipzig 1910.)

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Borraginoideae-Echieae, Tribus der Borraginaceae	Gattung *Lobostemon* Lehm. hat etwa 50 Arten, davon je 1 in Somaliland, Brit.-Ostafrika u. Brit.-Zentralafrika, alle übrigen im außertrop. Südafrika.		*Echium* L. hat 30 bis 40 Arten im Med.-G. u. Or. u. in Makaronesien, wo die Gattung strauchige Formen ausgebildet hat. Verschiedene Arten dringen in die Sahara ein, 3 erreichen südlich noch Nubien. Gattung *Megacaryon* Boiss. (1 Art) endemisch im Or. Gattung *Zwackhia* Sendtn. (1 Art) endemisch in der nördl. Balkanhalbinsel.
		Gattung *Echiochilon* Desf. hat 1 Art in Südarabien bei Aden; die zweite, *E. fruticosum* Desf., ist als Wüstenpflanze in den Trockengebieten von ganz Nordafrika, Nordarabien u. Syrien verbreitet.	
Ballota L. (Labiatae)	*B. africana* Bth.: Kapland.	*B. Hildebrandtii* Vatke et Kurtz: Gebirge des Somalilandes.	Ca. 25 Arten im Med.-G. und Orient bis zum Himalaya, *B. nigra* L. auch in Mitteleuropa.
Cephalaria Schrad. (Dipsacaceae)	4 Arten im außertrop. Südafrika, ferner	Je 1 Art im südl. trop. Afrika, in Deutsch-Ostafrika u. in Abyss.	Ca. 30 Arten im Med.-G. u. Or. u. durch die russ. Steppengebiete bis Sibirien verbreitet.
	C. attenuata R. et Sch.: Kapland, Natal, Kinga-Gebirge (Deutsch-Ostafrika). *C. centaureoides* R. et Sch.: Kapland, Natal, Gebirge im Moçambique-Distrikt u. in Angola, S-Europa, pontische Länder.		
Nolletia Cass. (Compositae)	Vgl. die auf S. 157 mitgeteilten Verbreitungsangaben.		
Ifloga Cass. (Compositae)	7 Arten im außertrop. Südafrika.		*I. spicata* Sch. Bip.: von NW-Indien durch den Or., das Med.-G. u. die Sahara bis zu den Atlasländern, der iber. Halbinsel u. den Kanaren.

	Verbreitung in Südafrika	Verbreitung in Tropisch-Afrika und Tropisch-Arabien	Sonstige Verbreitung
Leyssera L. (Compositae)	4 Arten im außertrop. Südafrika.		*L. capillifolia* DC.: Iber. Halbins., Trockengebiete von Nordafrika, Sinaihalbins., S-Syrien, Gebel Soturba in Nubien.
Iphiona Cass. (Compositae)	4 Arten im außertrop. Südafrika.	2 Arten im Somaliland. 1 Art in Madagaskar.	Ca. 8 Arten im Or. von Ägypten u. Arabien bis Turkestan.
Pulicaria Gaertn. (Compositae)	*P. capensis* DC: Südafrika.	Ca. 15 Arten im trop. Afrika, einige in Sokotra, 5—10 im trop. Arabien. *P. vulgaris* Gaertn., *P. undulata* DC., *P. crispa* Bth. et Hook. sowohl in der nördl. gemäß. Zone, besonders im med.-or. Gebiet, als auch in den nördl. Tropenländern von Afrika.	Über 30 Arten in der nördl. gemäß. Zone der Alten Welt, besonders im Med.-G., im Or. u. in der Sahara. 5—8 Arten in Vorderindien.
Hertia Less. (= *Othonnopsis* Jaub. et Spach) (Compositae)	6 Arten im außertrop. Südafrika.		*H. crassifolia* Less. (= *O. cheirifolia* Jaub. et Sp.): Atlasländer. 2 Arten in Iran.

Über Wanderungen im Osten.

Die „ostafrikanische" Wanderstraße zwischen Abyssinien und Südafrika.

Es wurde schon erwähnt, daß gewisse Gattungen, welche das südliche Afrika mit dem Mediterrangebiete und dem Orient gemein hat, innerhalb der afrikanischen Tropen nicht nur in den Hochgebirgen, sondern auch in Landschaften von mäßiger oder geringer Erhebung über den Meeresspiegel vorkommen. Dem Verständnis der südafrikanisch-mediterranen Florenverwandtschaft stellen sich keinerlei Schwierigkeiten in den Weg, so lange man nur diese Gruppe von Gattungen ins Auge faßt; denn bei allen

derartigen Sippen, etwa bei *Urginea*, *Scilla* und *Dipcadi*, oder auch bei *Gladiolus*, *Pulicaria*, *Caralluma* u. a., darf ganz unbedenklich mit einer Wanderung gerechnet werden, welche — auch innerhalb der Tropenzone — langsam, Schritt für Schritt und ohne Sprünge, erfolgte, und was zweifelhaft bleibt, ist lediglich die Frage nach der Zeit dieses Verbreitungsvorganges und zumeist auch nach dem Ausgangspunkte der Wanderung oder, mit anderen Worten, nach dem ersten Entstehungsorte des Gattungstypus.

Wendet man sich aber den Formenkreisen zu, von welchen aus den afrikanischen Tropen entweder gar keine Arten bekannt sind, oder nur solche, die erst in Höhen von zwei-, drei- und viertausend Metern gesammelt wurden, so fällt es sehr viel schwerer, für die Herausbildung der heutigen Verbreitungsverhältnisse eine ganz befriedigende Erklärung zu geben.

Man ist ja noch heute und war namentlich früher gewöhnt, bei florengeschichtlichen Erklärungen im allgemeinen von der Annahme schrittweise sich erweiternder Pflanzenareale auszugehen, und man trifft sicherlich für die Floren der Tiefländer hiermit durchaus das Rechte. Aber die Hochgipfel von Tropisch-Afrika, die für Mesothermen bewohnbar sind, liegen viel zu verstreut und sind zumeist durch viel zu bedeutende Entfernungen voneinander getrennt, als daß zwischen ihnen noch ein Pflanzenaustausch vermittels einer Wanderweise möglich wäre, bei der das Vorrücken nur mit kleinen Schritten vor sich geht.

Dennoch hielt die älteste Erklärung, welche — im Gegensatze zu den nun schon lange überwundenen Anschauungen v. Ettingshausens[1]) — zum ersten Male die südafrikanisch-mediterrane Florenverwandtschaft auf Wanderungen zurückzuführen suchte und in Englers „Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt“ [2]) zu finden ist, an der Voraussetzung schrittweiser Pflanzenwanderungen fest. Sie tat das in der Weise, daß sie für alle gemeinsamen Sippen des mediterranen und des

[1]) Constantin Freih. v. Ettingshausen, Über die genetische Gliederung der Cap-Flora. (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftl. Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 71. Band. I. Abteilung. 1875. Wien. S. 613—638.)

[2]) A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. (siehe S. 123, Fußnote 2). I. Teil. Leipzig 1879. S. 79.

südafrikanischen Gebietes ausgestorbene megatherme Stammformen annahm; diese, die einst die tropischen Niederungen des afrikanischen Erdteils bewohnt haben sollten, hätten nach Englers Darlegungen von 1879 in ferner Vergangenheit mesotherme Arten abgegliedert, um sie in die nördlich und südlich an die Tropenzone angrenzenden kühleren Nachbargebiete und teilweise auch in die tropischen Gebirge zu entsenden und dann schließlich dort von ihnen überlebt zu werden.

Für Sippen, von denen nur ganz wenige Arten bekannt sind, könnte man diesen Gedanken allenfalls wohl heute noch gelten lassen. Aber wenn man an so unendlich formenreiche Gattungen denkt wie *Erica*, *Pelargonium*, *Dianthus*, *Silene*, *Allium*, *Mesembryanthemum*, *Bupleurum* oder *Papaver* — an Gattungen, deren mesotherme Arten zumeist nach Hunderten zählen, während sich kein einziger megathermer Vertreter des Typus namhaft machen läßt, — so tritt mit voller Schärfe hervor, wie überaus unwahrscheinlich es ist, daß alle diese Sippen sich von megathermen Vorfahren ableiten sollen.

Auch ist es ganz und gar unmöglich, auf diesem Wege das Vorkommen weit verbreiteter borealer Arten auf den Hochgebirgen des äquatorialen Afrika zu verstehen.

Die Forschungen der letzten Jahrzehnte haben mancherlei Beispiele für diese merkwürdige Erscheinung geliefert; so kommt *Cerastium caespitosum* Gilib., eine sehr verbreitete Pflanze der nördlichen gemäßigten Zone, nicht nur in Abyssinien, sondern auch auf dem Gallahochlande, dem Kilima-Ndscharo und dem Kamerunberg vor, — das bekannte europäische Gras *Anthoxanthum odoratum* L. findet sich zwar nicht in Abyssinien, wohl aber im Uluguru-Gebirge —, ein anderes boreales Gras, *Koeleria cristata* Pers., wächst in Abyssinien, auf dem Kilima-Ndscharo, auf dem Kamerunberg und in der Nähe von Kapstadt, — die europäische Crucifere *Stenophragma Thalianum* Čel. hat man in Abyssinien und auf dem Kilima-Ndscharo angetroffen, — und *Arabis albida* Stev., eine Pflanze der mediterranen und orientalischen Gebirge, kennt man gleicherweise aus Abyssinien, vom Gallahochlande, vom Meru-Berge und vom Kilima-Ndscharo [1]).

Alle diese Feststellungen beweisen klar die Unhaltbarkeit der 1879 von Engler vorgetragenen Ansicht; dementsprechend ist diese Auffassung späterhin von Engler selbst und anderen vollständig verlassen worden. Man hat sich trotz der sehr weiten

[1]) A. Engler, Plants of the Northern Temperate Zone u. s. w. (Siehe die Literaturangabe auf S. 172.)

Entfernungen, die vielerorts die afrikanischen Hochgipfel voneinander trennen, schließlich doch zu der einzig möglichen Annahme bekehren müssen, daß die Wanderungen der mesothermen Hochgebirgspflanzen nicht schrittweise, sondern in Sprüngen erfolgt seien.

Das sorgfältige Studium der äthiopischen Gebirgsfloren hat dann mit großer Klarheit eine ostafrikanische Wanderstraße erkennen lassen, welcher das sprungweise Vordringen der mesothermen Pflanzen zwischen Abyssinien und Südafrika gefolgt ist. Sie führt vom eritreisch-abyssinischen Gebirgsmassiv — indem sie eine östliche Abzweigung in die Somalihalbinsel entsendet — über das Gallahochland zu den gewaltigen Vulkanbergen von Britisch- und Deutsch-Ostafrika und setzt sich über die weniger ansehnlichen Erhebungen des Nyassasee-Gebietes und des östlichen Rhodesia zu den Gebirgen von Transvaal, Natal und Kapland fort. Es kommt in der Höhenflora aller dieser Gebirge sehr deutlich zum Ausdruck, daß auf diesem Wege einerseits von Abyssinien her Pflanzen mediterranen Ursprungs nach Süden und andererseits in umgekehrter Richtung Pflanzen südafrikanischer Herkunft nach Norden vorgedrungen sind.

Allerdings schalten sich zwischen die für Mesothermen bewohnbaren Aufragungen an vielen Stellen und insbesondere zwischen dem Kilima-Ndscharo und den Drakensbergen so ausgedehnte Landstrecken von verhältnismäßig geringer Erhebung trennend ein, daß man sich vielfach nur mit unverkennbarem Widerstreben dazu hat entschließen können, das Überspringen dieser weiten Entfernungen als möglich zuzugeben. Engler[1]) hat dann, um in dieser Beziehung das Verständnis zu erleichtern, die Vermutung ausgesprochen, daß zu der Zeit, als die Hauptwanderungen erfolgten, das Gebirgsland des östlichen Afrika noch weniger zerschnitten gewesen sei als gegenwärtig. Aber bedeutungsvoller als diese etwas gewagte und durch keine Beobachtungen gestützte Hypothese scheint mir sein Hinweis auf das tiefe Herabreichen der Spuren einstiger Gletschertätigkeit am Kilima-Ndscharo. Nach Hans Meyers Beobachtungen hat in der geologischen Vorzeit die untere Grenze der Gletscher einmal

[1]) A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126). I. Band. Leipzig 1910. S. 1012.

800—1000 m tiefer gelegen als heute[1]). Meyer selbst hat sich durch diese Wahrnehmung zu dem Schlusse veranlaßt gesehen, daß das diluviale Klima des tropischen Ostafrika kühler und feuchter gewesen sei als das heutige, so daß im Gebirge zur Pluvialzeit die Höhenzonen nach unten verschoben waren. Es ist demnach in der Tat sehr wohl denkbar, daß im Diluvium schon wesentlich unbedeutendere Aufragungen für Mesothermen bewohnbar waren als in der Gegenwart.

Aber Meyer geht noch weiter: er vermutet, daß damals die ostafrikanischen Hochländer sogar kühl genug gewesen seien, um Pflanzenarten der nördlichen und der südlichen gemäßigten Zone eine Wanderung zu gestatten, die „etappenweise" vorschritt — d. h. wohl schrittweise oder höchstens in kleinen Sprüngen —, und er spricht demgemäß die Hochgebirgsflora der ostafrikanischen Bergriesen zum guten Teile geradezu als Reliktenflora der Pluvialzeit an[2]). In diesem Punkte freilich kann ich Meyer kaum noch folgen, vor allem deshalb nicht, weil die Systematik vieler gemeinsamer Formenkreise Südafrikas und der nördlichen gemäßigten Zone durchaus keinen Zweifel darüber zuläßt, daß der Florenaustausch zwischen dem Mediterrangebiete und dem südlichen Afrika schon in viel entlegeneren Perioden als dem Diluvium im Gange war; man denke nur an die *Ericeae* mit ihrem unendlichen Formenreichtum in Südafrika und mit ihren monotypischen Gattungen *Calluna* und *Bruckenthalia* in Europa.

Auch liefern die höchst auffälligen Übereinstimmungen, welche die Höhenflora des geographisch ganz isolierten Kamerunberges und des Clarence Pik von Fernando Póo zu den ostafrikanischen Hochgebirgsfloren in Beziehung setzen, den ganz unumstößlichen Beweis, daß tatsächlich bei den Wanderungen der afrikanischen Hochgebirgspflanzen sehr beträchtliche Sprünge vorgekommen sind. Ferner sei darauf hingewiesen, daß, wenn schon über die Bedeutung der Samenverbreitung durch Vögel das Urteil noch nicht geklärt ist, man doch immerhin jetzt eine ganze Anzahl von einwandfreien Beobachtungen über die Transportkraft des Windes zur Verfügung hat. Es kann als erwiesen gelten, daß selbst noch verhältnismäßig schwere Körper, z. B. Steine, Salzstücke u. s. w., durch den Wind über hunderte von Kilometer fortgeführt worden sind; ein kürzlich erschienener Aufsatz von Schröter stellt die wichtigsten Beobachtungen

[1]) Hans Meyer, Ostafrika. (Das Deutsche Kolonialreich. Eine Länderkunde der deutschen Schutzgebiete. I. Band. Leipzig 1909.) S. 236.

[2]) Hans Meyer, a. a. O., S. 61.

dieser Art in übersichtlicher Weise zusammen[1]). Es ist also kein Anlaß, in den Beziehungen der ostafrikanischen Gebirgsfloren zu Südafrika und zum mediterran-orientalischen Gebiete noch etwas so sehr schwer Verständliches zu erblicken; man darf vielmehr, wie ich glaube, aus den floristischen Verhältnissen der afrikanischen Hochgebirge geradezu die allgemeine Lehre ziehen, daß auch in anderen Gebieten für die geschichtliche Entwicklung der Hochgebirgsfloren weit mehr die Wirkung sprungweiser Pflanzenverbreitung in Rechnung gezogen werden sollte, als es bisher noch üblich ist.

Was den Zeitabschnitt angeht, während dessen zwischen Abyssinien und Südafrika auf der ostafrikanischen Wanderstraße Pflanzenbewegungen stattgefunden haben, so können wir seinen Anfang in eine nicht genau zu bezeichnende, aber offenbar doch schon sehr ferne geologische Vergangenheit zurückverlegen. Ob man aber auch von einem Ende dieser Periode sprechen darf, kann man billig bezweifeln; es ist durchaus nicht so sehr unwahrscheinlich, daß bis in die geologische Gegenwart hinein Wanderungen erfolgt sind und daß die ostafrikanischen Gebirge noch heute zwischen Abyssinien und Südafrika dem Vordringen mesothermer Pflanzen die Richtung weisen.

Die „erythräische" Wanderstraße zwischen Abyssinien und Syrien.

Bisher haben wir die Südwanderung von Pflanzen mediterraner und mediterran-borealer Herkunft und die Nordwanderung von Pflanzen südafrikanischer Verwandtschaft nur in dem Teile Afrikas verfolgt, der Abyssinien von Kapland trennt. Es bleibt also noch die Frage zu erörtern, über welche Wege und zu welchen Zeiten das abyssinische Gebiet oder, allgemeiner gesagt, überhaupt das große Hochlandmassiv des tropischen Nordostafrika mit den mediterranen und orientalischen Ländern in Pflanzenaustausch gestanden hat.

Man darf sich dabei von vornherein vergegenwärtigen, daß, wenn die Pflanzen, um die es sich hier handelt, im äthiopischen

[1]) C. Schröter, Geographie der Pflanzen. c) Genetische Pflanzengeographie. Epiontologie. (Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 4. Band. Jena 1913. S. 907—942.)

Florengebiete weite Strecken überspringen konnten, man auch auf der Verbindungsstrecke zwischen Abyssinien und dem Mediterrangebiete nicht mit schrittweiser Wanderung zu rechnen braucht. Nimmt man aber sprunghaftes Vordringen an, so belehrt ein Blick auf die Karte von Nordostafrika, daß das Gebirgsland zwischen dem Nil und dem Roten Meere in Abständen von einigen hundert Kilometern immer wieder zu so ansehnlichen Höhen aufsteigt, daß diese Erhebungen als Etappen auf dem Wege des mediterran-abyssinischen Pflanzenaustausches in Frage kommen können. In Abyssinien beginnt die „Woëna Dega" bei 1600 m und die „obere Dega" bei 2400 m. Im Norden des abyssinisch-eritreischen Hochlandes aber erreicht zwischen 18 und 20° n. Br. Jebel Warriba 1900 m und die Jebel Okwer, Abadab und Bawati ca. 1600—1700 m Höhe; dann folgt weiter nördlich Jebel Erba mit 2280 m, Jebel Soturba mit 2100 m, Jebel Elba mit 1670 m, Djebel Hammatar mit 1920 m, Djebel Sebara mit 2280 m, Djebel Schaïb mit 2180 m, Djebel Belih mit 1790 m und Djebel Gharib mit 1750 m. Mit dem letztgenannten Berge ist schon die geographische Breite des Sinai-Gebirges erreicht, welches im Djebel Katherin zu 2600 m Höhe aufragt. Man wird auch in Erwägung ziehen müssen, daß im westlichen Arabien, welches erst seit dem Spätpliozän von Afrika getrennt ist und im Jemen in engster Florenverwandtschaft zu dem eritreisch-abyssinischen Gebiete steht, gleichfalls hohe Aufragungen vorkommen, und daß schließlich niemand wissen kann, welche Meereshöhen zu neogener Zeit in dem Landstreifen erreicht wurden, der am Ende des Pliozäns sich in den Graben des Roten Meeres wandelte.

Gegenwärtig vollzieht sich in der Flora der hohen Berge, welche an der Küste des Roten Meeres in Nubien und Ägypten aufragen, ein ganz allmählicher Übergang von der äthiopischen Flora des abyssinisch-eritreischen Hochlandes zu der schon ausgeprägt mediterran-orientalischen des Sinai-Gebirges[1]). Bis zum Jebel Soturba, also etwa bis 23° n. Br., herrschen in den hohen Gebirgslagen die äthiopischen Sippen noch deutlich vor, dann

[1]) Vgl. A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126). I. Band. Leipzig 1910. Besonders S. 75. — G. Schweinfurth, Pflanzengeographische Skizze u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126).

treten sie langsam mehr und mehr zurück, während die mediterranen Formenkreise mit allmählich zunehmender Artenzahl immer maßgeblicheren Einfluß auf die Florenzusammensetzung gewinnen. Die Niederschlagsmengen dürften auch in der Gipfelregion der Gebirge, der Lage innerhalb des saharisch-arabischen Trockengürtels entsprechend, zumeist noch ziemlich unbedeutend sein; sie scheinen nur auf den südlicheren Bergen, besonders in Nubien, auszureichen, um in nennenswertem Maße Gehölzvegetation aufkommen zu lassen. Immerhin ist es gar nicht unwahrscheinlich, daß für krautige Arten, die nur bescheidene Ansprüche an die Durchfeuchtung des Bodens stellen, noch heute in beschränktem Maße die Möglichkeit besteht, über die Erhebungen am Roten Meere zwischen Sinai-Gebirge und Abyssinien zu wandern.

Während der Pluvialperiode müssen aber die Bedingungen für das Vordringen der Pflanzen ganz unverhältnismäßig günstiger gewesen sein. Wenn die an früherer Stelle gewonnene Vorstellung richtig ist, daß damals Ägypten sogar im Tieflande einen breiten mediterranen Vegetationsgürtel besaß, so bedeutet das von vornherein eine wesentliche Verschmälerung des trennenden Landstreifens zwischen dem mediterranen Florengebiete und dem abyssinischen Hochlande. Fernerhin müssen die großen Niederschlagsmengen, die damals nach den Ergebnissen der Quartärgeologie in den nubischen und ägyptischen Gebirgen gefallen sind, auch anspruchsvolleren Gewächsen die Möglichkeit zur Wanderung zwischen dem Mediterrangebiete und Abyssinien gegeben haben. Endlich wird der Regenreichtum dieser Zeit auf den Gebirgen die Temperatur herabgedrückt haben, indem er ähnlich wirkte wie heute im abyssinischen Hochlande die sommerliche Regenperiode, die es in diesem Gebiete zustande bringt, daß vielerorts der Sommer kühler als der Winter ist; durch diese Beeinflussung der Temperatur muß aber die direkte pflanzengeographische Wirkung der Niederschläge noch unterstrichen worden sein, so daß der pluviale Regenreichtum sowohl unmittelbar durch Feuchthaltung des Bodens als auch mittelbar durch Temperaturerniedrigung zu dem Ergebnisse führte, der unteren Grenze des montanen Vegetationsgürtels eine verhältnismäßig tiefe Lage zu geben. Dementsprechend werden die Standorte, welche damals von mediterranen Arten und äthiopischen Meso-

thermen besiedelt werden konnten, viel zahlreicher und viel weniger weit voneinander entfernt gewesen sein als in der Gegenwart, so daß die Pluvialperiode sicherlich in den Randgebirgen des Roten Meeres — auf der „erythräischen" Wanderstraße — dem mediterran-abyssinischen Pflanzenaustausch ganz besonders günstig war.

Es kann unter diesen Umständen Befremden erregen, daß trotzdem — abgesehen von *Erica arborea* L., die in Abyssinien und am Kilima-Ndscharo wächst, und von *Pistacia Lentiscus* L., die im Somalilande vorkommt — das Hochland des tropischen Nordostafrika kaum mediterrane Vertreter des Sklerophyllen-, Sklerokaulen- oder Erikoidentypus aufzuweisen hat. Auch nahe Verwandte mediterraner Hartlaubgewächse sind nur in spärlicher Zahl vorhanden; *Olea chrysophylla* Lam. aus Abyssinien und den südlicheren Gebirgen Tropisch-Ostafrikas und *Buxus Hildebrandtii* Baill. aus dem Somalilande seien als bemerkenswerte Beispiele hervorgehoben. Vielleicht hat Engler[1]) für die Seltenheit mediterraner oder mit mediterranen Arten verwandter Hartlaubgewächse die richtige Erklärung gefunden, wenn er darauf hinwies, daß Gehölzformationen viel schwerer Eindringlinge aufkommen lassen als die Vergesellschaftungen krautiger Gewächse, daß also im Pluvial die von Norden ankommenden mediterranen Sträucher gegen die Konkurrenz der einheimischen äthiopischen Gehölze nicht aufzukommen vermochten.

Die altquartären Pflanzenwanderungen über die Küstengebirge des Roten Meeres genügen, so bedeutsam sie auch gewesen sein werden, dennoch in keiner Weise, um alle uns bekannten Fälle einer Florenverwandtschaft zwischen den Mittelmeerländern und den ostafrikanischen Hochgebirgen befriedigend zu erklären. Es wurde schon, unter Hinweis auf das besonders beweiskräftige Beispiel der *Ericeae*, darauf aufmerksam gemacht, daß in vielen Formenkreisen die mediterranen Arten im Vergleich zu den äthiopischen Verwandten viel zu eigenartig ausgebildet sind, als daß die Entstehung der floristischen Beziehung erst in quartäre Zeit fallen könnte.

Auch ist hier auf eine Platte aus dem Miozän von Kumi auf Euböa hinzuweisen, welche den wunderbar erhaltenen Abdruck eines großen handförmig geteilten Blattes zeigt und von Unger beschrieben und abgebildet ist[2]). Das Fossil

[1]) A. Engler, Über die Hochgebirgsflora u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 171). S. 84—85. — A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 126). I. Band. 1910. S. 1015.

[2]) F. Unger, Die fossile Flora von Kumi auf der Insel Euboea. S. 71 und Tafel XVII. (Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Wien. XXVII. 1867. S. 27—90. Tafel I—XVII.)

wurde von diesem Phytopaläontologen zu der Araliaceengattung *Cussonia* Thunbg. gestellt und mit dem sehr ähnlichen Blatte von *C. thyrsiflora* Thunbg., einer rezenten Art des Kaplandes, verglichen. Mag auch die Gattungsbestimmung vielleicht nicht so gesichert sein, daß man sich ganz unbedingt auf sie verlassen kann, so hat sie doch in jedem Falle eine sehr große Wahrscheinlichkeit für sich. Wenn sie aber wirklich das Richtige trifft, so bietet sich in dem Fossil auch ein paläontologisches Anzeichen für tertiären Pflanzenaustausch zwischen Abyssinien und dem Mediterrangebiete, denn die Gattung *Cussonia* ist heute vorwiegend in den tropischen Gebirgen und in den südlichen Ländern des afrikanischen Erdteils beheimatet.

Es wird also entschieden damit zu rechnen sein, daß schon sehr lange vor dem Pluvial zu tertiärer Zeit die erythräische Wanderstraße als Vermittlerin mediterran-abyssinischen Pflanzenaustauschs eine hervorragende Rolle gespielt hat. Man braucht weder aus der früher aufgestellten Hypothese von der Permanenz einer regenarmen Klimazone noch aus dem ehemaligen Fehlen der Verdunstungsfläche des Roten Meeres die Folgerung zu ziehen, daß es unzulässig sei, den Gebirgsländern des erythräischen Gebietes vermutungsweise für einzelne Abschnitte oder selbst für die ganze Dauer des Neogens leidlich günstige Niederschlagsverhältnisse zuzusprechen; für das nubische Gebirge hat man im Gegenteil in den etbaischen Geröllen des miozänen Ur-Nils geradezu einen unmittelbaren Beweis regenreichen Klimas zur Verfügung[1]).

Die „südarabische“ Wanderstraße zwischen Somaliland und Ost-Iran.

Neben der erythräischen Wanderstraße am Roten Meere gibt es noch einen ganz anderen Weg, dessen sich der Pflanzenaustausch zwischen den ostafrikanischen Gebirgsländern und dem mediterran-orientalischen Florengebiete bedient hat. Er tritt allerdings sowohl orographisch, als auch floristisch sehr viel weniger deutlich hervor und hat dementsprechend in der Literatur nicht eben viel Beachtung gefunden; doch sei auf Englers Ausführungen auf S. 70—76 der mehrfach erwähnten „Hochgebirgsflora des tropischen Afrika“ verwiesen[2]).

---

[1]) Vgl. S. 133.

[2]) Siehe die Literaturangabe auf S. 171. — Vgl. auch: A. Engler: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ost-Afrika und der Nachbargebieten. (Deutsch-Ost-Afrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder. Band V. Teil A. Berlin 1895.) S. 142—143.

Der Wanderweg, der hier noch zu besprechen ist, verknüpft das ostafrikanische Gebirgsland mit dem äußersten Orient, und verschiedene Formenkreise bezeichnen durch ihre Arten noch heute einige besonders wichtige Etappen seines Verlaufes. Den westlichen Ausgangspunkt im äthiopischen Florengebiete bildet das Somaliland und die arabische Provinz Jemen; eine wichtige Marke wird durch die Insel Sokotra gegeben; dann zieht sich die Wanderstraße über den noch sehr unerforschten Südrand von Arabien zum Gebirgslande Oman hin, und von hier aus setzt sie sich über Südostpersien nach Belutschistan, Afghanistan und Nordwestindien fort. In dieser Weise schließt sie sich im Osten unmittelbar an die floristische Grenzzone des Hindukusch und Pamir an, in welcher sich das mediterran-orientalische Florengebiet mit dem ostasiatischen berührt. So kommt es, daß sie nicht nur einen orientalisch-äthiopischen, sondern gleichzeitig auch einen ostasiatisch-äthiopischen Pflanzenaustausch hat vermitteln können.

Die Sippen, welche den südarabischen Wanderweg benutzt haben, zeigen in ökologischer Beziehung sehr verschiedenartiges Verhalten. Manche sind feuchtigkeitliebende Bewohner des Gebirges und haben ausgesprochen mesothermen Charakter; andere zeigen Xerophilie und dürfen in manchen Fällen schon als Megathermen bezeichnet werden. Die letzteren sind vielleicht teilweise erst in ziemlich naher Vergangenheit gewandert, die ersteren vermutlich in sehr viel entfernteren Perioden. Freilich läßt sich durchaus nichts Genaues über die Wanderzeit ermitteln, und die Annahme sehr weit zurückliegender Wanderungen ist nur auf die auffallende Disjunktion verschiedener Gattungsareale gestützt. Auch ist es unmöglich, für den Grad der Bedeutung, welche der südarabischen Wanderstraße für den Pflanzenaustausch zwischen dem Orient und Äthiopien zukam, irgendwie einen ungefähren Maßstab zu gewinnen.

Die folgende Tabelle wird einige Gattungen zusammenstellen, deren Verbreitung mehr oder weniger deutlich, wenn auch selten mit ganz befriedigender Klarheit, darauf hinweist, daß von ihnen die südarabische Wanderstraße benutzt sein dürfte. Dieser Eindruck kann wegen des Bestehens des erythräischen Wanderweges von orientalischen Formenkreisen freilich immer nur dann mit einiger Bestimmtheit hervorgerufen werden, wenn sich ihr Wohngebiet nur auf die östlichsten Teile Vorderasiens beschränkt und Mesopotamien, Syrien und Nordarabien schon nicht mehr mit umfaßt. Deshalb ergibt sich von selbst die Notwendigkeit, in eine Zusammenstellung, welche dazu dienen soll, dem Leser

den Beweis für das Bestehen der südarabischen Wanderstraße vor Augen zu führen, neben orientalisch-äthiopischen vor allem auch ostasiatisch-äthiopische Gattungen aufzunehmen.

	Verbreitung in Afrika	Verbreitung in Arabien	Verbreitung im übrigen Asien
Sauromatum Schott (Araceae)	*S. abyssinicum* Schott: Eritrea, Abyss., Deutsch-Ostafr., Nyassaland, Angola.		2 Arten im Himalaya, davon 1 auch in Pandschab, in der oberen Ganges-Ebene und in Konkan. Je 1 Art in Java und Sumatra.
Arisaema Mart. (Araceae)	2 Arten in Ayss., 1 in den Hochwäldern am Kiwu-See, 1 auf dem Ruwenzori.		Ca. 60 Arten in Vorder- und Hinterindien, im malay. Archipel, im ostasiat. Florengebiet u. in Nordamerika. Im Himalaya sehr viele Arten.
Diceratella Boiss. (Cruciferae)	3 Arten im Galla-Hochland, 1 Art in Sokotra.		2 Arten in Südpersien.
Ochradenus Del. (Resedaceae)	*O. somalensis* Bak. f.: Somaliland.	*O. Aucheri* Boiss.: Maskat.	1 Art in S-Persien, 1 zwischen Isfahan und Teheran.
	O. baccatus Del. in den Trockengebieten des Orients von Sind bis Ägypten, ferner in Nubien, Abyssinien, Somaliland und Sokotra.		
Priotropis W. et Arn. (Leguminosae)	*P. socotrana* Balf. f.: Sokotra.		*P. cytisoides* W. et Arn.: östl. Himalaya.
Trachydium Lindl. (Umbelliferae)	*T. abyssinicum* Bth. et Hook.: von Abyss. bis zum Kilima-Ndscharo in d. Hochgebirgen.		3 Arten in den pers. Gebirgen, 1 Art in Afghanistan und Turkestan, ca. 7 im Himalaya und in Tibet.
Primula L. Sekt. *Floribundae* Pax [1]) (Primulaceae)	*P. simensis* Hochst.: Abyss., nicht unterhalb 2000 m. *P. Boveana* Decne.: Sinaigebirge. (Diese Art steht der abyssinischen sehr nahe und	*P. verticillata* Forsk.: Jemen, an feuchten Orten. *P. Aucheri* Jaub. et Sp.: Maskat (feuchte Felsen am Djebel Achdar.).	*P. floribunda* Wall.: Afghanistan und W-Himalaya bis Kumaun. *P. Lacei* Hemsl. et Watt: Belutschistan in 1300 bis 1500 m Höhe.

[1]) F. Pax und R. Knuth, Primulaceae. (Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler. IV. 237. [22. Heft.] Leipzig 1905.)

	Verbreitung in Afrika	Verbreitung in Arabien	Verbreitung im übrigen Asien
	wurde von Pax anfangs nur als Varietät bewertet; sie hat das Sinai-Gebirge also vielleicht von Abyssinien aus besiedelt.)		(Diese Art weicht von den übrigen der Sekt. *Floribundae* im Habitus ab.)
Ceratostigma Bunge (Plumbaginaceae)	*C. abyssinica* Hook. u. *C. patula* Hook. in Abyss.		*C. Griffithii* Clarke: Himalaya (Bhutan). *C. plumbaginoides* Bunge: N-China.
Vogelia Lam. (Plumbaginaceae)	*V. africana* Lam.: Südafrika. *V. pendula* Balf.: Sokotra.	*V. indica* Wight et Gibs.: Maskat, ferner Kanara und Abu in Vorderindien.	
Sericostoma Stocks (Borraginaceae)	*S. albidum* Franch. und *S. verrucosum* Beck: Somaliland.	*S. strigosa* Deflers: SW-Arabien.	*S. Kotschyi* Bth.: Persien. *S. pauciflorum* Stocks: NW-Indien.
Meriandra Bth. (Labiatae)	*M. dianthera* Briq. (= *M. bengalensis* Bth.): Abyss., Eritrea. (In Vorderindien eingeführt.)		*M. strobilifera* Bth.: W-Himalaya.
Otostegia Bth. (Labiatae)	8 Arten in den Gebirgsländern des trop. NO-Afrika (Nubien, Eritrea, Abyss., Gallahochland, Somaliland), davon 2 . . . . . auch in Arabien. 1 Art in der ägypt. Wüste und in NW-Arabien.		Ca. 6 Arten in Iran, Turkestan u. Pandschab.
Elsholtzia Willd. (Labiatae)	Je 1 Art in Abyss., in Moçambique u. in Rhodesia.		Etwa 20 Arten im ostasiat. Florengebiet, besonders im Himalaya; 1 bis Osteuropa verbreitet, einige im malay. Archipel.
Schweinfurthia A. Br. (Scrophulariaceae)	*S. pteroneura* A. Br.: Abyss., Somaliland, Arabien.	*S. latifolia* Bak.: Hadramaut.	*S. papilionacea* A. Br.: Belutschistan, Sind. *S. sphaerocarpa* A. Br.: Belutschistan, Afghanistan, Sind.
	S. aptera Vatke: Somaliland, Sokotra, Südarabien, Bombay, Comoren.		

Im Anschluß an diese Tabelle mag auch erwähnt werden, daß mehrere Arten des abyssinischen Hochlandes in vollständig gleicher Ausbildung im Himalaya wiederkehren, so das dauerblättrige Holzgewächs *Berberis aristata* DC., die Felsenpflanze *Crassula pentandra* Schoenland, die Waldpflanze *Debregeasia bicolor* Wedd (Urticaceae), die Gebüschpflanzen *Girardinia condensata* Wedd (Urticaceae), *Geranium mascatense* Boiss., *Hypoestes triflora* R. et Sch. (Acanthaceae) und die Bergwiesenpflanzen *Ajuga bracteosa* Wall. und *Coleus barbatus* Bth. (Labiatae). Mehrere von diesen Arten sind auch in Jemen oder im Gebirge von Oman gefunden; in solchen Fällen ist also ganz offenbar die südarabische Wanderstraße benutzt worden.

Über Wanderungen im Westen und über die floristischen Beziehungen zwischen dem Mediterrangebiete und Makaronesien.

Mag man dem Pflanzenaustausch zwischen Vorderasien und dem Hochlandmassiv des tropischen Nordostafrika noch so hohe Bedeutung beimessen, so kann man doch sehr darüber im Zweifel sein, ob sich den Wanderungen zwischen Äthiopien und dem gemäßigten Eurasien neben der erythräischen und der südarabischen Straße nicht noch andere Wege von Wichtigkeit dargeboten haben.

Es wurde schon bei der Besprechung der Endemismen des westsaharischen Gebirgslandes[1]) die Möglichkeit angedeutet, daß in diesem Gebiete früher einmal eine äthiopisch-mediterrane Wanderstraße bestanden haben könnte. Aber solange diese Frage wegen der ungenügenden Erforschung der saharischen Gebirgsfloren noch nicht spruchreif ist, müssen wir uns sehr viel weiter nach Westen wenden, um wiederum greifbareren Anhaltspunkten zur florengeschichtlichen Beurteilung der Pflanzenwanderungen zwischen Äthiopien und dem Mediterrangebiete zu begegnen. Wir finden sie in der Flora jener vier vulkanischen Inselgruppen des Atlantischen Ozeans, welche man seit Webb unter dem Namen Makaronesien zusammenzufassen pflegt.

Paläogeographisches über Makaronesien.

Man hat die genetische Behandlung des makaronesischen Florenbestandes von jeher verquickt mit der paläogeographischen Frage, ob die Atlantischen Inselgruppen früher einmal landfest mit dem nordwestlichen Afrika oder der iberischen Halbinsel

[1]) Siehe S. 161–162 und S. 170–171.

verbunden waren. Über dies Problem liegt eine überaus umfangreiche Literatur vor; neben verschiedenen Botanikern wie Heer[1]), Bunbury[2]), Unger[3]), Oliver[4]), Watson[5]), Engler[6]), Christ[7]), Vahl[8]), Pitard und Proust[9]) und Schröter[10]) haben sowohl Geologen als auch zahlreiche Zoogeographen zu ihr Stellung genommen. Es standen sich jahrzehntelang zwei ganz entgegengesetzte Auffassungen schroff gegenüber. Die eine nahm zwischen den Inseln und dem Festlande und zwischen den vier Archipelen untereinander — im einzelnen in sehr verschiedener Weise — für verflossene Zeiten Landzusammenhang an; zu ihren Anhängern zählten nur wenige Botaniker wie Heer, Unger und in neuerer Zeit Pitard und Proust und Schröter, aber viele Zoologen,

[1]) Oswald Heer, On the probable Origin of the Organized Beings now living in the Azores, Madeira, and the Canaries. In a letter to A. De Candolle. (Annals and Magazine of Natural History. 2nd Series. XVIII. 1856. S. 183—185. — Auch abgedruckt in: Americain Journal of Science and Arts. 2nd Series. XVIII. 1857. S. 130—132.) — Oswald Heer, Über die fossilen Pflanzen von St. Jorge in Madeira. (Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. XV. 1857. 40 S. 3 Tafeln.) — Oswald Heer, Flora tertiaria Helvetiae. III. Band. Winterthur 1859. S. 344—346.

[2]) Charles J. F. Bunbury, Remarks on the Botany of Madeira and Teneriffe. S. 18—20. (Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Botany. I. 1857. S. 1—35.)

[3]) F. Unger, I. Die versunkene Insel Atlantis. II. Die physiologische Bedeutung der Pflanzencultur. Zwei Vorträge, gehalten im Ständehause im Winter des Jahres 1860. Wien 1860.

[4]) Oliver, The Atlantis Hypothesis in its botanical aspect. S. 163 u. 164. (Natural History Review. 1862. S. 149—170.)

[5]) H. C. Watson, Botany of the Azores. S. 273—277. (In: Frederick du Cane Godman, Natural History of the Azores, or Western Islands. London 1870. S. 113—288.)

[6]) Adolf Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. (siehe die Literaturangabe auf S. 123). I. Teil. 1879. S. 76.

[7]) H. Christ, Vegetation und Flora der Canarischen Inseln. S. 460 u. 516. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. VI. 1885. S. 458—526.)

[8]) M. Vahl, Über die Vegetation Madeiras. S. 254 u. 331. (Ebenda XXXVI. 1905. S. 253—349.)

[9]) J. Pitard et L. Proust, Les Iles Canaries. Flore de l'Archipel. Paris. (1908.) S. 19, 47—48 und 71—77.

[10]) C. Schröter, Eine Exkursion nach den Canarischen Inseln. Zürich. (1909.) S. 49—55.

z. B. Murray[1]), Wollaston[2]), Kobelt[3]), Stoll[4]) und mehrere Geologen wie Forbes[5]), Neumayr[6]) und Arldt[7]). Die andere Auffassung leugnete alle Landbrücken; man begegnet ihr in den meisten älteren Schriften botanischen Inhalts und auch noch 1905 in Vahls wertvoller Abhandlung über die Pflanzengeographie von Madeira; ferner traten Godman[8]), de Guerne[9]), Hans Meyer[10]) und Kobelt (1896)[11]) für sie ein; aber ihren hervorragendsten Verfechter hatte sie in Wallace[12]), dem Hauptvertreter der Lehre von der Permanenz der Ozeane.

---

[1]) Andrew Murray. The Geographical Distribution of Mammals. London 1866. S. 30—37. — Andrew Murray, On the Geographical Relations of the Chief Coleopterous Faunae. (Journal of the Linnean Society. Zoology. XI. 1870. S. 1—89.)

[2]) T. Vernon Wollaston, On Additions to the Atlantic Coleoptera. S. 208—217. (Transactions of the Entomological Society of London. 1871 S. 203—314.)

[3]) W. Kobelt, Die Fauna der Atlantischen Inseln. (Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. XIX. 1887. S. 50—55.) — Vgl. auch: W. Kobelt, Studien zur Zoogeographie. Die Mollusken der palaearktischen Region. Wiesbaden 1897. S. 12—14.

[4]) Otto Stoll, Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen. Berlin 1897. S 91—92.

[5]) Edward Forbes, On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles, and the Geological Changes which have affected their area especially during the epoch of the Northern Drift. S. 347—350, 400—402. (Memoirs of the Geological Survey of Great Britain, and of the Museum of Economic Geology in London. I. 1846. S. 336—432. 2 Karten.)

[6]) Melchior Neumayr, Erdgeschichte. 2. Auflage. II. Band. Leipzig und Wien 1895. S. 414—415.

[7]) Theodor Arldt, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Ein Beitrag zur vergleichenden Erdgeschichte. Leipzig 1907. S. 305—308.

[8]) Frederick du Cane Godman, Natural History of the Azores, or Western Islands. London 1870. S. 333—345.

[9]) Jules de Guerne, Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores). S. 96—97 und 103—105. (Campagnes scientifiques du Yacht monégasque L'Hirondelle. 3me année. 1887. Paris 1888.)

[10]) Hans Meyer, Die Insel Tenerife. Wanderungen im canarischen Hoch- und Tiefland. Leipzig 1896. S. 20—21 und 26ff.

[11]) W. Kobelt, Die Mollusken-Fauna der makaronesischen Inseln. (Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde. XLIX. 1896. S. 53—69.)

[12]) A. R. Wallace, The President's Address. (Transactions of the Entomological Society of London. 1870. S. XLIV—LXIX.) — Alfred Russell Wallace, The Coleoptera of Madeira as illustrating the Origin of Insular Faunas. (In: Studies, scientific and social. Vol. I. London 1900. S. 250—266.)

Beim Anfange des 20. Jahrhunderts bestand noch der Widerstreit der beiden Richtungen in voller Schärfe. Aber die allerletzten Jahre haben einen plötzlichen Wandel geschaffen und das paläogeographische Problem seiner endgültigen Klärung zum mindesten sehr nahe gebracht. Die Geologen haben neue Grundlagen für ihre Schlußfolgerungen gewonnen und sind jetzt wenigstens darüber kaum mehr im Zweifel, daß die Kanarischen Inseln früher landfest mit Marokko verbunden waren und die Fortsetzung des Hohen Atlas bezeichnen[1]). Termier[2]) geht sogar weiter; er leitet in einem Vortrage vor dem „Institut Océanographique" zum ersten Male nicht mehr aus biogeographischem, sondern wesentlich aus geologischem Beweismaterial die Annahme einer sehr großen Festlandsmasse ab, bei deren Zertrümmerung die vier makaronesischen Inselgruppen als letzte Reste stehen geblieben wären. Auch in neueren tiergeographischen Abhandlungen wird mit großem Nachdruck und mit schwer ins Gewicht fallender Begründung dafür eingetreten, daß die Archipele als Kontinentalreste zu deuten seien[3]). Nach alledem läßt sich

[1]) R. Chudeau, Notes géologiques sur la Mauritanie. S. 24. (La Géographie. XX. 1909. S. 9—24.) — Louis Gentil, Les mouvements tertiaires dans le Haut Atlas marocain. (Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. CL. 1910. S. 1465—1468.) — Louis Gentil, Sur la structure du Haut-Atlas marocain. (Bulletin de la Société géologique de France. 4me série. X. 1910. S. 486—488.) — Pitard bei J. Cottreau et Paul Lemoine, Sur la présence du Crétacé aux Iles Canaries. S. 268. (Ebenda. 4me série. X. 1910. S. 267—271.) — R. Chudeau, Note sur la géologie de la Mauritanie. S. 426—428. (Ebenda. 4me série. XI. 1911. S. 413—428.) — G. F. Dollfus, Étude des Fossiles recueillis par N. Font y Sagué au Rio de Oro. S. 219 und 222—223 (Ebenda. 4me série. XI. 1911. S. 218—238.) — Louis Gentil, La géologie du Maroc et la genèse de ses grandes chaînes. S. 138—139. (Annales de Géographie. XXI. 1912. S. 130—158. Karte Tafel II.)

[2]) Pierre Termier, L'Atlantide. (Conférence faite à l'Institut Océanographique de Paris, le 30 Novembre 1912.) (Bulletin de l'Institut Océanographique. No 256. Monaco 1913.)

[3]) R. F. Scharff, Some Remarks on the Atlantis Problem. (Proceedings of the Royal Irish Academy. XXIV. Section B. 1902—1904. S. 268—302.) — Louis Germain, Mollusques terrestres et fluviatiles, S. 28. In: Mission en Mauritanie occidentale. III. Partie zoologique. (Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. LXIV. 1910. S. 26—46. Tafel I.) — Louis Germain, Sur l'Atlantide. (Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. CLIII. 1911. S. 1035—1037.) — Louis Germain, Le problème de l'Atlantide et la Zoologie. (Annales de Géographie. XXII. 1913. S. 209—226.)

sagen, daß für die Kanarischen Inseln die Richtigkeit dieser Auffassung heute schon so gut wie erwiesen ist; für die drei anderen Archipele sind wohl noch Zweifel erlaubt, aber ich glaube doch nicht, daß man die Beweiskraft der in den Arbeiten des letzten Jahrzehnts ins Feld geführten Gründe noch wesentlich wird erschüttern können.

Die Geologen und Zoologen haben in den letzten Jahren bereits die Zeitperioden zu ermitteln gesucht, zu denen in einzelnen Phasen die ehemaligen Landzusammenhänge sich lösten. Diese Frage kann noch nicht als geklärt betrachtet werden; es soll deshalb in der vorliegenden Arbeit vermieden werden, mit Bestimmtheit zu ihr Stellung zu nehmen, und das um so mehr, als dem ganzen Problem der einstigen makaronesischen Landzusammenhänge für die Geographie der Pflanzen, die mit gutem Rechte dem Ferntransport von Samen und Früchten hohe Leistungen zutrauen darf, verhältnismäßig viel weniger Bedeutung zukommt als für die Geographie der Tiere. Aber da es sich hier um eine paläogeographische Frage handelt, die für verschiedene Naturwissenschaften wesentliches Interesse besitzt, und da sie zu ihrer Lösung weitgehender Zusammenarbeit der Geologen, der Geographen und der Biologen dringend bedarf, so mag es immerhin von Nutzen sein, in die Ausführungen der folgenden Abschnitte noch einige Anmerkungen zu diesem Gegenstande einzuflechten und künftigen Bearbeitern des Problems vom Standpunkte des Pflanzengeographen aus gewisse in der Literatur noch nicht berücksichtigte Gesichtspunkte zur Beachtung zu empfehlen.

Über mediterrane Formenkreise in der kanarischen „Strauchtrift“ und über den ökologischen Typus der Federbuschgewächse.

Wenn man auch, dem Vorgehen von Engler[1]) folgend, die vier makaronesischen Archipele, die übrigens nach Vegetation und Flora untereinander wieder sehr beträchtliche Verschiedenheiten aufweisen, mit gutem Grunde vielfach zu einem selbständigen Florengebiete zusammenfaßt, so ist es doch allgemein

[1]) Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. (siehe S. 123, Fußnote 2). II. Teil. 1882. S. 340.

bekannt, daß die Pflanzenwelt der drei nördlicheren Inselgruppen in der allerinnigsten Weise mit der Flora der Mittelmeerländer verknüpft ist.

Für die Kanaren z. B. werden von Pitard und Proust[1]) bei einer Gesamtzahl von etwa 1350 Arten nicht weniger als rund 530 mediterrane Arten angegeben, zu denen sich noch etwa 300 Ubiquisten der gemäßigten Zone hinzugesellen. Der Rest der Arten ist zum größten Teile endemisch-makaronesisch, aber unter den Endemismen sind wiederum diejenigen, die mediterranen Formenkreisen zugehören, ganz entschieden in der Überzahl.

Auf den Kanarischen Inseln ist in der untersten der drei pflanzengeographischen Höhenzonen eine ökologisch und floristisch höchst interessante Vegetationsformation von ausgesprochen xerophilem Gepräge vorherrschend.

Auf den nördlicheren Archipelen — der Madeira-Gruppe und den Azoren — findet man nichts Ähnliches, aber auf den Kapverden, die bis zur Höhe von einigen hundert Metern afrikanischen Steppenwüstencharakter tragen, besitzt die Formation in dem Pflanzenkleide der höher gelegenen Gebirgshänge ein ungefähres Analogon.

Dieser Pflanzenverein, den Rikli[2]) als „Strauchtrift" bezeichnet hat, enthält, insbesondere auf den Kanaren, neben vielen Endemismen ganz anderer Herkunft auch eine beträchtliche Anzahl von endemisch-makaronesischen Gewächsen aus mediterranen Formenkreisen. Aber es macht sich die auffällige Erscheinung geltend, daß sich innerhalb dieses floristischen Bestandteiles der Strauchtrift in sehr vielen Fällen ökologische Typen herausgebildet haben, welche in den mediterranen Ländern an den Angehörigen der gleichen systematischen Gruppen niemals oder fast niemals beobachtet werden[3]).

Zunächst ist zu bemerken — und das hat auch für Madeira Geltung — daß die Flora sehr große Neigung zu strauchigem Wuchse zeigt.

Viele Gattungen, welche im Mediterrangebiete nur oder fast nur in krautigen Arten vertreten sind, haben in Makaronesien interessante Arten mit verholzten

[1]) Pitard et Proust, a. a. O. (siehe S. 202, Fußnote 9).

[2]) M. Rikli, Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer und der atlantischen Inseln. Jena 1912. S. 129.

[3]) Vgl. besonders: Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. (siehe S. 123, Fußnote 2), I. Teil. 1879. S. 75. — Christ, a. a. O. (siehe S. 202, Fußnote 7), S. 499—506. — Christ, Über afrikanische Bestandteile u. s. w. (siehe S. 178, Fußnote 2), S. 42—45. — Vahl, a. a. O. (siehe S. 202, Fußnote 8), S. 281—284.

Achsen entwickelt. *Echium* und *Sonchus* begegnen uns in eigenen artenreichen Sektionen von strauchigem Wuchse, *Odontospermum* wird fast baumartig, *Sisymbrium* erscheint in Halbsträuchern, aus den Gattungen *Sempervivum, Digitalis, Centaurea, Plantago, Rubia, Rumex, Tolpis, Convolvulus* und mancherlei anderen sind bemerkenswerte Strauchformen anzutreffen.

Ganz besonders fällt aber ins Auge, daß bei vielen Sträuchern alle Blätter, mit ihren basalen Teilen panzerartig übereinander greifend, ganz eng zusammengedrängt an den äußersten Enden biegsamer und sehr elastischer Zweige inseriert sind, so daß die eigenartige Wuchsform zustande kommt, welche A. F. W. Schimper[1]) als Federbuschtypus bezeichnet hat.

Man sieht diesen Typus in Makaronesien innerhalb der verschiedensten Gattungen herausgebildet; als Beispiele seien angeführt *Echium virescens* DC., *Euphorbia balsamifera* Ait., *E. regis Jubae* Webb, *Kleinia neriifolia* Haw., *Sempervivum balsamiferum* Webb et Berth., *S. arboreum* L., *Sonchus* Sektion *Dendrosonchus*, ferner von Madeira die Campanulacee *Musschia Wollastoni* Lowe und von den Azoren die systematisch sehr isolierte *Campanula Vidalii* Watson. Mehrere von diesen Pflanzen gehören Formenkreisen an, deren Heimat nur in den Mittelmeerländern oder wenigstens nur in der gemäßigten Zone der Nordhalbkugel liegt; andere zeigen Beziehungen zu Äthiopien.

Schimper[1]) hat in geistvollen Darlegungen die ökologische Erklärung für den Federbuschtypus gegeben. Diese Wuchsform bietet an den exponierten Standorten, welche von den Pflanzen des Typus mit Vorliebe bewohnt werden, durch die Elastizität der Äste, durch das feste Übereinandergreifen der Blattwurzeln und durch die Schmalheit der Blätter vortrefflichen Schutz gegen die Gefahren des Sturmwindes und stellt sich als der direkte pflanzengeographische Ausdruck einer besonderen klimatischen Eigentümlichkeit des Gebietes dar, welche durch die insulare Lage inmitten der Zone des Nordostpassats bedingt wird. Vielleicht ist auch das häufige Auftreten von Rutensträuchern und von Pflanzen mit erikoiden Pfriemblättern unter dem gleichen Gesichtspunkt zu betrachten[2]).

Außerhalb Makaronesiens begegnet man dem Federbuschtypus nur an wenigen Punkten der Erde; aber es ist lehrreich, zu vergleichen, wo diese Stellen

[1]) H. Schenck, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. II. Band. 1. Teil. [2. Lieferung, Jena 1907.] S. 227—406. Tafel XVI—XXVII.) Siehe besonders S. 271 ff.

[2]) Vgl. Schimper und Schenck, a. a. O., S. 290—295.

liegen. Man kennt die Wuchsform nach Schenck[1]) aus der tropischen Standflora, von den Gebirgen des Kaplandes und von den Hochgipfeln Ostafrikas, von den Anden, von den höchsten Höhen der in der Passatzone gelegenen Hawaii-Inseln und vor allem von den chilenischen Juan Fernandez-Inseln, welche eine ganz ähnliche Lage zur südpazifischen Antizyklone einnehmen wie Madeira oder die Kanaren zur nordatlantischen.

Wir müssen uns zwar eingestehen, daß wir nicht wissen, wie lange oder wie kurze Perioden erforderlich sind, bis die ständige Einwirkung eines die Pflanzen beeinflussenden Faktors es zustande bringt, innerhalb ganz verschiedener systematischer Gruppen Arten zu züchten, welche trotzdem als Konvergenzerscheinung das gleiche, den besonderen Lebensbedingungen des Wohngebietes entsprechende Prinzip des morphologischen Aufbaus veranschaulichen. Aber wenn dies Bauprinzip von so ganz ungewöhnlicher Eigenart ist wie bei den Federbuschgewächsen, so wird doch allgemein Klarheit darüber bestehen, daß seine Herausbildung innerhalb einer größeren Anzahl von Gattungen nie und nimmer in einer, geologisch gesprochen, ganz kurzen Zeitperiode erfolgt sein kann.

Es macht sich indessen in der tiergeographischen und paläogeographischen Literatur über die Atlantischen Inseln neuerdings vielfach die Neigung geltend, die Zertrümmerung des großen Festlandes, dessen letzte Reste die makaronesischen Archipele darstellen sollen, in die Quartärzeit zu verlegen; ja, es erscheint mehreren Forschern, z. B. Scharff (1903) und Termier (1913), keineswegs unwahrscheinlich, daß der Mensch noch Zeuge des Einbruchs gewesen sei und daß sich Platons berühmte mythische Berichte über das Versinken einer großen Insel jenseits der Säulen des Herkules auf diesen Vorgang bezögen.

Vom pflanzengeographischen Standpunkte aus halte ich eine so späte Zertrümmerung des ehemaligen Festlandes für vollständig unmöglich, — aus mehreren Gründen, deren erster darin gegeben ist, daß über einer größeren Landmasse der Passat niemals mit genügender Kraft geweht haben kann, um die Mutationen verschiedener Pflanzengeschlechter in die gleiche Richtung zu weisen. Der Federbuschtypus wird nur verständlich durch die insulare Beschaffenheit des makaronesischen Florengebietes; aber kein Biogeograph wird glauben, daß diese Wuchsform auch

[1]) Schenck, a. a. O., S. 286—287.

nur annähernd zu der tatsächlich zu beobachtenden Vollkommenheit herausgebildet wäre, wenn der Einfluß des umgestaltenden Faktors erst seit ein paar Jahrtausenden zur Geltung hätte kommen können.

Ein spätquartäres Versinken des großen alten Festlandes, welches Madeira und die Azoren in sich begriffen haben soll, ist also undenkbar; aber auch eine frühquartäre oder spätneogene Zertrümmerung ist pflanzengeographisch unendlich viel unwahrscheinlicher als eine miozäne oder paläogene. Doch ist damit nicht gesagt, daß eine unbedeutendere Landbrücke, welche nur die Kanaren, insbesondere die östlichen Inseln Fuerteventura und Lanzarote, mit Marokko verbunden hätte, schon seit ebenso entfernten Zeiten verschwunden sein müßte. Hätte an der Stelle des kanarischen Archipels das Festland sich in der Gestalt eines schmalen Spornes halbinselartig ins Meer hinausgeschoben, so müßte dieser Vorsprung genau so gut unter dem Einflusse des Nordostpassats gestanden haben wie heute die Gruppe der Inseln. Tatsächlich legen einige geologische Anzeichen die Vermutung nahe, daß die Lostrennung der Kanaren erst während des Quartärs erfolgt sei[1]).

Makaronesische Arten in Marokko.

Allerdings wurde schon 1878 von Hooker[2]) festgestellt, daß, wenn von mediterranen und saharischen Arten abgesehen wird, die floristische Übereinstimmung zwischen den Kanaren und Marokko nur sehr unbedeutend ist. Es sind nur ganz wenige spezifisch makaronesische Arten aus Marokko bekannt geworden; soweit ich ermitteln konnte, sind es die folgenden[3]):

[1]) Vgl. Gentil, Sur la structure u. s. w., S. 488, und Chudeau, Note sur la géologie de la Mauritanie, S. 427. (Siehe die Zitate auf S. 204, Fußnote 1.)

[2]) Joseph Dalton Hooker, On the Canarian Flora as compared with the Maroccan. (Joseph Dalton Hooker and John Ball, Journal of a Tour in Marocco and the Great Atlas. London 1878. Appendix E, S. 404—421.)

[3]) Wichtigte Quelle: John Ball, Spicilegium Florae Maroccanae. (Journal of the Linnean Society. Botany. XVI. 1878. S. 281—742. Tafel XI—XXVIII.) Aus den Aufzählungen der in Marokko vorkommenden makaronesischen Arten, welche von Hooker (a. a. O., S. 416) und von Pitard und Proust (in dem auf S. 202 zitierten Werke, S. 48) veröffentlicht wurden, sind verschiedene Arten zu streichen.

? *Scilla haemorrhoidalis* Webb et Berth.: Kanaren. Mogador?
Asparagus scoparius Lowe: Madeira, Kanaren, Kapverden. Süd-Marrokko.
? *Salix canariensis* Chr. Sm.: Madeira, Kanaren. Südmarokko (in 1100 m Höhe, aber unsicher, da steril gesammelt .
Beta patellaris Moq.: Madeira, Kanaren. Westmarokko. (Küstenpflanze.)
Chenolea canariensis Moq : Kanaren (Küste). Mogador.
Polycarpaea candida Webb et Berth. (= *P. nivea* Ait.): Kanaren (besonders an der Küste), Kapverden. Küste bei Mogador.
Lotus trigonelloides Webb: Kanaren. Südmarokko.
Astragalus Solandri Lowe: Madeira. Mogador.
Zygophyllum Fontanesii Webb et Berth.: Kanaren (Küste), Kapverden. Marokko (Küste bei Safi).
Helianthemum canariense Poir.: Kanaren. Westmarokko.
Astydamia canariensis DC.: Kanaren. Westmarokko. (Küstenpflanze.)
Odontospermum odorum Sch. Bip.: Madeira, Kanaren. Westmarokko.
Sonchus acidus Schousb : Kanaren. Mogador.

Die Tatsache, daß nur bemerkenswert wenige makaronesische Arten auf Westmarokko übergreifen, steht der Annahme einer sehr späten Loslösung der Kanaren vom Festlande nicht im Wege, denn von den makaronesischen Endemismen zeigen sich die meisten einem ozeanischen Klima angepaßt, welches von dem marokkanischen recht sehr verschieden ist. Schon zu einer Zeit, in der noch eine Landbrücke die Verbindung mit dem afrikanischen Kontinente herstellte, kann sich deshalb die endemische Flora der kanarischen Halbinsel in einer Isolierung befunden haben, die nicht minder vollständig war als heute, trotzdem sie nicht durch einen Meeresarm, sondern nur klimatisch bedingt wurde.

Von den Lorbeerwäldern Makaronesiens und dem Tertiärwalde des südlichen Europa.

Die geographische Lage der makaronesischen Archipele bringt es mit sich, daß die Vegetation der höheren Inseln, insbesondere Madeiras und der westlichen Kanaren, einer sehr scharf hervortretenden vertikalen Gliederung unterliegt, welche den klimatischen Höhenstufen genau entspricht. Auf den Kanaren und auf Madeira beobachtet man einige hundert Meter über dem Meere ständig einen Wolkengürtel; er ist verursacht durch die kondensierende Wirkung des Talwindes, der tags von den warmen Niederungen emporweht und an den Nordhängen durch das Aufsteigen des Nordostpassats eine sehr beträchtliche Verstär-

kung erfährt. Die ursprüngliche, jetzt vielfach vernichtete Vegetationsdecke dieser Wolkenzone, in welcher die Luft mit Feuchtigkeit geschwängert ist, wird hauptsächlich aus immergrünen Wald- und Strauchformationen gebildet.

Auf den Kanaren sind es die berühmten Lorbeerwälder und die Gebüsche von *Erica arborea* L. und *Myrica Faya* Ait., ferner in größerer Höhe die Waldbestände von *Pinus canariensis* Chr. Sm.; auf Madeira sind es wiederum Lorbeerwälder und macchienartige Gebüsche, als deren Leitpflanzen für den unteren Teil der montanen Zone *Laurus canariensis* Webb et Berth. und *Erica scoparia* L. und für die größeren Höhen *Erica arborea* L. und *Vaccinium maderense* Link zu nennen sind; auf den Azoren sind es ein im Artenbestande sehr verarmter makaronesischer Lauraceenwald und auf Pico, der höchsten Insel, Macchien von *Erica arborea* L., *Myrica Faya* Ait., *Vaccinium cylindraceum* Smith und einigen anderen immergrünen Sträuchern. Von den regenarmen Kapverdischen Inseln sind keine Pflanzenvereine ähnlichen Charakters bekannt.

Unter den immergrünen Bäumen und Sträuchern des nebelreichen montanen Gürtels der drei nördlichen Archipele befinden sich zwar einige mediterrane Arten; aber die endemischen Holzgewächse sind sowohl nach Arten-, als auch nach Individuenzahl ganz gewaltig im Übergewicht.

Ein sehr großer Teil dieser Endemismen verkörpert Pflanzenformen von äußerst hohem Alter, so der Oleaceenbaum *Notelaea excelsa* Webb et Berth., die Lauraceen *Persea indica* Spreng., *Apollonias canariensis* Nees und *Ocotea foetens* Webb et Berth., die drei Arten der endemisch-makaronesischen Rosaceengattung *Bencomia* Webb. et Berth., der Myrsinaceenbaum *Heberdenia excelsa* Banks, die Clethracee *Clethra arborea* Ait. und mancherlei andere; zwei Sträucher, die Rubiacee *Phyllis nobla* L. und die Urticacee *Gesnouinia arborea* Gaud., und zwei Bäume, die Ternstroemiacee *Visnea Mocanera* L. fil. und die Myrsinacee *Pleiomeris canariensis* DC., stellen sogar Monotypen dar, für die sich kaum noch zu anderen Gattungen eine entfernte verwandtschaftliche Beziehung entdecken läßt. In der krautigen Flora sind ganz ähnliche Verhältnisse zu beobachten. Die Erhaltung solcher uralter hygrophiler Pflanzenformen, der letzten Reste aus anderswo längst erloschenen Geschlechtern, steht ganz ohne jeden Zweifel in unmittelbarstem Zusammenhange mit den besonderen klimatischen Bedingungen der Nebelzone, bestehend in dauernd hohem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in reichlichen Niederschlägen, in ständig milden Temperaturen und in einer sehr ausgeglichenen

Temperaturkurve, und herbeigeführt durch das insulare Aufragen hohen gebirgigen Landes inmitten der Zone des Nordostpassats.

Das ist ein zweites sehr gewichtiges Argument für frühzeitige Zertrümmerung des großen hypothetischen Festlandes, welches alle makaronesischen Inselgruppen einstmals untereinander verbunden und an Europa und Afrika angeschlossen haben soll. Würde sich eines Tages die ganze Küste der iberischen Halbinsel, Marokkos und Mauretaniens so weit verlagern, daß sie sich in ungegliedertem Verlaufe erst im Westen Madeiras und der Kanaren hinzöge, so wäre den alten endemischen Bäumen und Sträuchern des makaronesischen Nebelwaldes das Todesurteil gesprochen.

Es ist denn auch sehr charakteristisch, daß nur für zwei spezifisch makaronesische Holzgewächse dieser Formation das Verbreitungsgebiet noch auf die westlichsten Teile des Festlandes übergreift. Diese Arten sind *Ilex Perado* Ait., ein madeirensisch-azorischer Baum, und *Myrica Faya* Ait., ein Strauch oder kleiner Baum der Kanaren, Madeiras und der Azoren. Es ist von Interesse, sich darüber zu unterrichten, an welchen Punkten des Festlandes diese Pflanzen gefunden sind. *Ilex Perado* ist nur von einem einzigen Standorte bekannt; er liegt in den stark und üppig bewaldeten Gebirgszügen des südlichsten Teiles der Provinz Cadiz. Hier herrscht eine Feuchtigkeit, von der man nach Willkomms[1]) meisterhaften Vegetationsschilderungen eine sichere Vorstellung erhält; hier erreicht *Erica arborea* — wie nirgends im Mittelmeergebiete, aber vielfach auf den Kanaren und Madeira — die Dimensionen eines hohen Baumes mit fußdickem Stamme; hier gedeiht als interessantes Relikt das berühmte *Rhododendron ponticum* L., welches ähnliche Anforderungen an das Klima des Standortes stellt wie die Holzgewächse des makaronesischen Lorbeerwaldes. Die *Myrica* ist etwas verbreiteter; sie findet sich auf der portugiesischen Serra de Monchique an Bächen der oberen waldlosen Region, aber auch mehrfach an tief gelegenen Punkten des westlichen Portugal, anscheinend unter Bevorzugung von Standorten mit wasserdurchtränktem Boden.

Wenn auch heute die Flora des makaronesischen Regenwaldes im Mediterrangebiete keine geeigneten Lebensbedingungen findet, so begegnet man doch in der Literatur ziemlich allgemein der Vorstellung, daß zur jüngeren Tertiärzeit in dieser Beziehung die Dinge ganz anders gelegen hätten[2]). Es ist in alten und neuen Schriften wiederholt ausgesprochen worden, daß er sowohl öko-

[1]) Willkomm, Grundzüge der Pflanzenverbreitung u. s. w. (siehe S. 157, Fußnote 1). S. 260—262.

[2]) Vgl. besonders Schimper bei Schenck, Beiträge u. s. w. (siehe S. 207, Fußnote 1). S. 316—337.

logisch als auch floristisch eine sehr genäherte Vorstellung von den europäischen Tertiärgehölzen der Miozän- und namentlich der Pliozänzeit gebe, und man hat ihn geradezu als einen letzten, unter insularem Klima erhaltenen Rest der neogenen Wälder des südlichen Europas gedeutet.

Diese weit verbreitete Annahme darf hier nicht ohne kritische Prüfung wiedergegeben werden. Zu ihrer Begründung ist auf allerhand in Europa gefundene Fossilien hingewiesen worden; so nennt man von Phanerogamen *Apollonias*, *Laurus canariensis*, *Ilex canariensis*, *Viburnum rugosum*, *Notelaea*, *Ocotea*, *Myrsine* und vielerlei andere, ferner auch *Pinus canariensis*, den Charakterbaum der oberen Montanzone der Kanaren. Allein diese Beweisführung ist wegen der Unzuverlässigkeit fast aller Bestimmungen doch mit Vorsicht aufzunehmen; von allen jenen Formenkreisen des makaronesischen Regenwaldes, auf deren Fossilien immer wieder hingewiesen wird, dürften in Wahrheit nur diejenigen des *Laurus canariensis*, des *Viburnum rugosum* und vielleicht auch der *Myrica Faya* mit so guter Sicherheit im Tertiär von Mittel- oder Südeuropa nachgewiesen sein, daß eine pflanzengeographische Verwertung dieses fossilen Vorkommens gänzlich unbedenklich erscheint. Die Möglichkeit, daß auch Pflanzenreste, welche anderen Formenkreisen des makaronesischen Lorbeerwaldes zugeschrieben wurden, durchaus richtig bestimmt sind, ist selbstverständlich zuzugeben; aber Gewißheit besteht in dieser Hinsicht nicht.

Es ist nun schon im ersten Kapitel[1]) eine Zusammenstellung derjenigen phanerogamen Gattungen mitgeteilt worden, welche nach meiner Ansicht auch dann für das südeuropäische Neogen als sicher festgestellt gelten dürfen, wenn die strenge Kritik und die zurückhaltende Vorsicht geübt wird, welche in florengeschichtlichen Studien gegenüber den Angaben der pflanzenpaläontologischen Literatur unbedingt angebracht erscheint. Wir wollen jetzt diese Liste mit dem Florenbestande des makaronesischen Lorbeerwaldes vergleichen. Sie zählt im ganzen 48 Sippen von Holzgewächsen auf; von diesen sind in der makaronesischen Flora einheimisch sieben, nämlich *Smilax*, die Familie *Myricaceae*, *Salix*, *Laurus*, *Pistacia*, *Hedera* und *Viburnum*. Es fehlen 41,

[1]) Siehe S. 118—119.

und zu der Schar der fehlenden zählen gerade die allercharakteristischsten Gattungen der europäischen Neogenflora, zählt das so überaus oft überlieferte Geschlecht *Cinnamomum,* zählt auch *Acer*, *Platanus*, *Liquidambar*, *Populus*, *Quercus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Tilia*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, die Familie der *Betulaceen*, die der *Juglandaceen* und die der *Ulmaceen*.

Dies Ergebnis dient der Annahme, daß uns in dem Lorbeerwalde Makaronesiens gleichsam ein Abbild des Charakters der neogenen Waldungen von Südeuropa vor Augen geführt werde, ganz gewiß nicht zur Stütze, sondern es widerspricht ihr offenbar in der nachdrücklichsten Weise. Die floristische Verschiedenheit bedarf keiner weiteren Erörterung; die ökologische kommt darin zum Ausdruck, daß die jungtertiäre Baum- und Strauchflora des südlichen Europa einen sehr bedeutenden Prozentsatz von laubabwerfenden Arten enthielt, während der makaronesische Lorbeerwald nur von immergrünen Holzgewächsen gebildet wird.

Allerdings wäre es zu weit gegangen, wenn man die Wahrscheinlichkeit in Abrede stellen wollte, daß es auch im Mediterrangebiete zu neogener Zeit stellenweise, etwa an den Hängen küstennaher Gebirge, immergrüne temperierte Regenwälder gegeben habe; auch ist es ganz gut denkbar, daß die Reste der immergrünen, heute im Mittelmeergebiete ausgestorbenen Arten sich häufiger der sicheren Bestimmung entziehen als die der laubabwerfenden Holzgewächse. Aber ich kann trotzdem das paläontologische Material nicht anders deuten als dahin, daß die immergrünen Wälder doch im ganzen mehr lokale Bedeutung hatten, während Gehölze mit starker Beimischung laubwechselnder Arten allgemein verbreitet waren.

Die fossilen Baum- und Strauchgattungen, welche in Makaronesien nicht vorkommen, gehören zu einem sehr großen Teile der floristischen Gruppe an, welche man als „arktotertiär" zu bezeichnen pflegt und welche nach allgemein als erwiesen anerkannter Auffassung im Tertiär — soviel bekannt, bis zum Miozän — zirkumpolare Verbreitung besessen hat. Es ist nahezu sicher, daß sehr viele arktotertiäre Gattungen das Mediterrangebiet erst zu einem ziemlich späten Zeitpunkte des Tertiärs erreicht haben, besonders wohl gegen Ende des Paläogens und im Anfang der neogenen Periode. Deshalb kann man vielleicht in dem klimatisch nicht begründeten Fehlen dieser Gattungen auf Makaronesien wiederum ein Anzeichen dafür erblicken, daß die Zerstörung des Zusammenhanges der Azoren und Madeiras mit dem Festlande und die klimatische Isolierung der Kanaren schon in sehr ferner Zeit, etwa vor Beginn des Neogens, erfolgt war.

Hiernach würden also die makaronesischen Lorbeerwälder aus der tertiären Gehölzflora von Südeuropa kaum mehr Formen-

kreise erhalten haben, welche erst im Miozän und Pliozän erschienen; wohl aber könnten in ihnen einzelne Reste des paläogenen Florenbestandes vor dem Untergange bewahrt geblieben sein.

Schimper[1]) hat allerdings die Ansicht vertreten, daß der makaronesische Lorberwald erst im Pliozän entstanden sei, indem durch Vögel, besonders Tauben, und durch den Wind Früchte und Samen aus den südeuropäischen Wäldern auf die Inseln verschleppt wurden. Das Fehlen der sommergrünen Baumgattungen des europäischen Neogens wird von ihm durch geringe Eignung zum Ferntransport erklärt. Aber es ist, so bestechend seine Ausführungen auf den Leser wirken, heute doch richtiger, den Pflanzenbestand Makaronesiens nicht mehr lediglich als Ergebnis des Ferntransportes aufzufassen, sondern bei den florengeschichtlichen Gedankengängen die so überaus wahrscheinlich gewordene Annahme einstigen Zusammenhanges der Archipele mit dem Festlande zur Voraussetzung zu nehmen.

Die alttertiäre Gehölzvegetation des Mediterrangebietes war floristisch und ökologisch sehr verschieden von der neogenen; die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Flora lassen sich zwar nicht mit Sicherheit ermitteln, aber es ist zum mindesten wahrscheinlich, daß der Pflanzenbestand viele Anklänge an die heutige Flora des tropischen Asiens zeigte. Nun ist von Christ[2]) und von Pitard und Proust[3]) auf Beziehungen der makaronesischen Waldflora zu den asiatischen Tropenländern hingewiesen worden; man wird diese Erscheinung nach dem eben Gesagten leicht verstehen und das vermittelnde Bindeglied in den paläogenen Wäldern Südeuropas, aber nicht, wie Christ es tat, in der tropischen Waldflora von Afrika vermuten.

Allerdings dürften nicht alle Beispiele, die für die makaronesisch-indische Florenbeziehung angegeben wurden, ganz sichere Beweiskraft haben; aber im Falle des Lauraceengenus *Apollonias* Nees liegen die Verhältnisse sehr klar, da diese Gattung nur zwei Arten besitzt, von denen die eine, *A. canariensis* Willd., auf den Kanaren und Madeira, und die andere, *A. Arnotti* Nees, auf Ceylon und in Vorderindien zu Hause ist.

Von äthiopischen Formenkeisen in Makaronesien.

Soweit sich für die Endemismen der makaronesischen Flora noch zu anderen Gebieten als den mediterranen und den tropisch-asiatischen Ländern verwandtschaftliche Beziehungen geltend

---

[1]) Schimper bei Schenck, Beiträge u. s. w., S. 316—337.

[2]) Christ, Vegetation und Flora u. s. w. (siehe S. 202, Fußnote 7). S. 512—513.

[3]) Pitard et Proust, Les Iles Canaries (siehe S. 202, Fußnote 9). S. 67.

machen, weisen sie einerseits nach Südosten zum äthiopischen Gebiete, andererseits nach Westen über den Atlantischen Ozean hinweg zum amerikanischen Erdteil. Auf die zweite Tatsache wird erst in einem späteren Kapitel einzugehen sein; die Beziehungen zu Afrika sind an dieser Stelle zu besprechen.

Man findet bei Christ und bei Pitard und Proust[1]) die makaronesisch-äthiopische Florenverwandtschaft durch lange Listen von Beispielen belegt. Obwohl von ihnen einige ausgemerzt werden müßten und andere nicht streng beweisend sind, kann der Leser auf diese Zusammenstellungen verwiesen werden.

Die Erklärung für die floristischen Übereinstimmungen zwischen Makaronesien und Äthiopien ist in zwei ganz verschiedenen Richtungen gesucht worden. Christ[2]) ist der Hauptverfechter einer Auffassung, nach welcher die Atlantischen Inseln in direkter Einwanderung aus Afrika äthiopische Formenkreise erhalten hätten. Vahl[3]) dagegen lehnt diese Erklärung vollständig ab, allerdings mit einer recht merkwürdigen Begründung: er meint, wenn direkter Pflanzenaustausch zwischen Äthiopien und Makaronesien stattgehabt hätte, so sei es sonderbar, daß die beiden Gebiete keine gemeinsamen Arten besäßen, wobei gänzlich übersehen wird, daß das Fehlen gemeinsamer Arten nichts weiter bedeutet als ein Anzeichen für das ferne Zurückliegen der Zeit des Austausches.

Übrigens gibt es immerhin einige Pflanzen, welche in gleicher Ausbildung die beiden Gebiete bewohnen. Die Acanthacee *Justicia hyssopifolia* L., zu der mit vielen Arten in Südafrika und mit wenigen in Ostafrika heimischen Sektion *Adhatoda* Nees gehörig, findet sich auf den Kanaren und im südlichen Afrika, der Strauch oder Baum *Myrsine africana* L. auf den Azoren und im tropischen und südlichen Äthiopien, der Strauch *Euphorbia balsamifera* Ait. auf den Kanaren und im Küstengebiete des südlichen Mauretanien, die Zwiebelpflanze *Scilla Berthelotii* Webb auf Tenerife und im tropischen Westafrika, der Farn *Adiantum reniforme* L. auf Madeira, den Kanaren und Kapverden und in kaum abweichender Gestalt auf der Insel Réunion und in Madagaskar.

Vahls eigene Erklärung für das Vorkommen äthiopischer Formenkreise in Makaronesien gipfelt darin, daß die Zuwande-

[1]) Christ, Vegetation und Flora u. s. w. (siehe S. 202, Fußnote 7). S. 507—512. — Pitard et Proust, Les Iles Canaries (siehe S. 202, Fußnote 9). S. 64—67. — Vgl. auch Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas u. s. w. (siehe S. 126, Fußnote 3). Band I. 1910. S. 983—984.

[2]) Christ a. a. O.

[3]) Vahl, Über die Vegetation Madeiras (siehe S. 202, Fußnote 8), S. 340

rung vom Mittelmeergebiete ausgegangen sei, welches seinerseits ja über die erythräische Wanderstraße zu Äthiopien in Beziehung stand. Es soll sich bei allen diesen Gattungen um tertiäre Bestandteile der Mediterranflora handeln, welche später im Mittelmeergebiete ausgestorben, aber in Makaronesien erhalten geblieben wären.

Die Beweisführung stützt sich lediglich auf die angeblichen Fossilreste zahlreicher makaronesischer Formenkreise im Tertiär von Südeuropa; es ist schon klar genug ausgesprochen worden, wie wenig sich die Mehrzahl dieser Fossilien zu pflanzengeographischer Verwertung eignet.

Dennoch werden einige Beispiele zeigen, daß man Vahls Vorstellung durchaus nicht von der Hand zu weisen hat.

In der Gattung *Sempervivum* L. sehen wir die Sektion *Aeonium* Webb mit vielen Arten in Makaronesien endemisch; aber *S. arboreum* L. tritt auch im Mediterrangebiete auf, und eine verwandte Art, *S. chrysanthum* Hochst., erscheint in Abyssinien.

Erica arborea L. ist sowohl in Makaronesien, als auch im Mediterrangebiete und in den ostafrikanischen Hochgebirgen zu Hause.

Die artenreiche äthiopisch-indische Gattung *Dracaena* L., die auf den Kanaren, auf Madeira und auf den Kapverden mit dem berühmten Drachenbaume, *D. Draco* L., vertreten ist, wird fossil für das europäische Tertiär angegeben, und wenn die Bestimmung auch nicht über alle Zweifel erhaben ist, spricht doch zum mindesten eine große Wahrscheinlichkeit zu ihren Gunsten.

Ferner hat man das schon genannte *Adiantum reniforme* L., eine gemeinsame Art Makaronesiens, Madagaskars und der Insel Réunion, im französischen Tertiär fossil nachgewiesen.

Für *Myrsine africana* L., die auf den Azoren und dann erst wieder in Angola, in Südafrika, auf den ostafrikanischen Gebirgen, in Sokotra und in Arabien vorkommt, dehnt sich das Verbreitungsgebiet auch über Belutschistan, Afghanistan, den Himalaya, Kaschmir und Mittelchina aus; dieser Strauch kann also recht wohl auf dem Wege durch die Mittelmeerländer zu den Azoren gelangt sein.

Ferner vermutet Engler[1]) für die Gattung *Canarina* Juss., von der je eine Art auf den Kanaren, im Gallahochlande und auf dem Ruwenzori wächst, eine Wanderung über das Mediterrangebiet, obwohl für dies Campanulaceengeschlecht keine Fossilien angegeben werden.

Man kann die gleiche Annahme auch auf *Sempervivum* L. Sektion *Aichryson* Webb ausdehnen, da dieser Formenkreis neben vielen in Makaronesien endemischen Arten auch einen Vertreter in Abyssinien besitzt.

Aber man muß sich doch fragen, ob das, was in diesen Einzelfällen als das Wahrscheinlichste zu gelten hat, dahin ver-

[1]) Engler, Plants of the Northern Temperate Zone u. s. w. (siehe S. 172, Fußnote).

allgemeinert werden darf, daß man für alle makaronesischen Formen äthiopischer Verwandtschaft Zuwanderung aus dem Mediterrangebiete annimmt.

Ich muß gestehen, daß mir diese Auffassung durchaus widerstrebt. Allerdings ist es kaum möglich, einen ganz zwingenden Beweis für die Annahme direkter Wanderungen zwischen Äthiopien und Makaronien zu erbringen; doch mag man aus den folgenden Bemerkungen ersehen, daß diese Vermutung immerhin nicht gänzlich in der Luft schwebt.

Bei verschiedenen Formenkreisen, z. B. bei der Scrophulariaceengattung *Chaenostoma* Bth. und bei *Senecio* L. Sektion *Kleinia* DC., weisen die verwandtschaftlichen Beziehungen der kanarischen Arten weniger nach dem tropischen als nach dem südlichen Afrika. In solchen Fällen erscheint es jedenfalls viel weniger gezwungen, zwischen Kapland und Makaronesien Pflanzenaustausch auf kürzestem Wege anzunehmen, als sich die Wanderungslinie in gewaltigem Umweg über Ostafrika, das erythräische Gebiet und die Mittelmeerländer verlaufend zu denken.

Aus dem Umbelliferengeschlechte *Ruthea* Bolle[1]) wächst eine Art, *R. herbanica* Bolle, auf der kanarischen Insel Fuerteventura. Die zweite, *R. Burchellii* Drude, ist auf St. Helena zu Hause, und in dieser merkwürdigen Verbreitung kann man ganz wohl einen gewissen Anhaltspunkt dafür erblicken, daß die Sippe zu sehr entfernten Zeiten einmal in den westlichen Gebieten Afrikas eine Rolle gespielt haben werde.

Aus einem anderen Formenkreise der Umbelliferen, *Cryptotaenia* DC. Sektion *Lereschia* Boiss., ist eine Art aus Transkaukasien, eine aus Kalabrien, eine aus dem Lorbeerwalde von Tenerife und eine vom Kamerunberge bekannt. Auch hier liegt der Gedanke an eine westafrikanische Wanderung nicht eben fern.

Weiterhin kommt auch ein ökologischer Gesichtspunkt in Betracht. Bekanntlich wird der ausgesprochen afrikanische Vegetationscharakter der kanarischen und kapverdischen Strauchtrift im wesentlichen durch das starke Hervortreten sukkulenter Pflanzen hervorgerufen. Das Klima begünstigt anscheinend Pflanzentypen mit wasserspeichernden Organen; sonst hätte sich wohl kaum, allein in dem kleinen Gebiete der Kanaren, die Gattung *Sempervivum* L. in mehrere Dutzend endemische Arten aufgespalten. Diese Pflanzengruppe gibt in Makaronesien das hervorragendste Beispiel für Blattsukkulenz ab. Stammsukkulenz beobachtet man aber nur an Vertretern äthiopischer oder äthiopisch-indischer Formenkreise, so an der mächtigen kaktoiden *Euphorbia canariensis* L. und an *Eu. handiensis* Burchard, zwei Angehörigen der artenreichen Sektion *Diacanthium* Boiss., ferner an Euphorbien der Sektion *Tirucalli* Boiss., an dem zu Sektion *Kleinia* DC. gehörigen *Senecio neriifolius* Less. und innerhalb der

[1]) Vgl. Wolff, Umbelliferae-Apioideae-Bupleurum u. s. w. (siehe S. 186, Fußnote).

Familie der Asclepiadaceen an zwei kanarischen *Ceropegien* und an einem kapverdischen *Sarcostemma*.

Für alle diese Pflanzengeschlechter liegt, wie überhaupt für die meisten äthiopischen Gattungen Makaronesiens, der Schwerpunkt der Verbreitung durchaus im südlichen und im östlichen Afrika; aber mit Ausnahme von *Senecio* Sektion *Kleinia* sind doch alle aufgezählten Formenkreise wenigstens mit einer oder mit einigen Arten auch in den westlichen Teilen des tropischen Afrika vertreten, und zwar zumeist nicht nur in dem fernen Angola, sondern auch in den Ländern Oberguineas.

Dagegen vermißt man sie samt und sonders in den Mittelmeerländern, und das scheint mir sehr wenig dafür zu sprechen, daß sie gerade von dort nach Makaronesien eingewandert seien. Wären sie aus dem Mediterrangebiete gekommen, so sollte man erwarten, sie wenigstens in Spuren auch heute noch dort anzutreffen. An eine klimatisch bedingte Ausrottung zu denken, ist nicht gut angängig, da wir sowohl in Spanien und in den Atlasländern, als auch im Orient verschiedene Arten der stammsukkulenten äthiopisch-indischen Asclepiadaceengattung *Caralluma* R. Br. antreffen. Auch finden die Saftpflanzen unter dem heutigen Mittelmeerklima, wenngleich es nicht die Eigenschaft besitzt, selbst zur Herausbildung von Sukkulenz den Anstoß zu geben, dennoch ein ganz vorzügliches Gedeihen, wie man in den botanischen Gärten Südeuropas und noch viel besser in der freien Natur an den verwilderten *Opuntien, Agaven* und *Mesembryanthemum*-Arten immer von neuem beobachten kann.

Man wird nun fragen, in welcher Weise sich eine von Afrika ausgehende Zuwanderung äthiopischer Sippen nach Makaronesien abgespielt haben könne. Es ist nicht möglich, Genaues hierüber zu sagen. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß die Formenkreise, um welche es sich handelt, besonders in Südafrika und in den ostafrikanischen Hochländern eine Rolle spielen, während sie nur sehr wenig mit der Flora der tropischen Regenwälder und Grassteppen zu tun haben, welche in Westafrika auf große Strecken hin den Charakter des Landes bestimmen.

Wenn wir auf der Grundlage der heutigen Pflanzenverbreitung Wanderwege in die Karte eintragen wollten, so könnten wir zwar einerseits die Kanaren mit den Kapverden durch einen kräftigen Strich verbinden und andererseits von dem Gebirgslande Benguellas, welches sowohl zu Ost- als auch zu Südafrika in naher floristischer Beziehung steht, eine schwache Linie nach Loanda hin und allenfalls bis zum Kamerunberg führen, aber in die Strecke zwischen dem Kamerunberg und den Kapverden, in das Gebiet von Oberguinea, wäre vielleicht am besten nur ein Fragezeichen einzusetzen. Doch ist nicht einzusehen, warum man zwischen dem südlichen Äthiopien und Makaronesien westafrika-

nische Wanderungen, die sich jedenfalls in sehr entfernten Zeiten abgespielt haben müssen, deshalb in Abrede stellen sollte, weil sie auf eine größere Strecke hin nur ganz geringe Spuren hinterlassen haben. Es kann ja doch im Mittelmeergebiete für die sukkulenten Formenkreise von Spuren einer Wanderung noch sehr viel weniger die Rede sein.

Wenn aber wirklich einstmals Makaronesien Pflanzenzuwanderung aus Äthiopien erhielt, so kann es seinerseits wiederum Angehörige äthiopischer Sippen an das Mediterrangebiet abgegeben haben. Allerdings liegen hierfür nur in ganz wenigen Fällen einigermaßen klare Anzeichen vor.

Insbesondere ist auf einige stammsukkulente Arten der westmarokkanischen Flora hinzuweisen; es sind vier *Euphorbien* aus der Sektion *Diacanthium* Boiss., nämlich *E. resinifera* Berg, *E. Echinus* Hook. f. et Coss., *E. officinarum* L. und *E. Beaumierana* Hook f. et Coss., und ein *Senecio* aus der Sektion *Kleinia* DC., nämlich *S. pteroneurus* Schultz Bip.

Ferner darf man vielleicht an äthiopischen Ursprung denken bei dem westmarokkanischen monotypischen Baume *Argania Sideroxylon* Roem. et Schult., dem einzigen mediterranen Vertreter aus der tropischen Familie der Sapotaceen, welche auf Madeira und den Kapverden mit *Sideroxylon Mermulano* Lowe vertreten ist.

Über den Begriff einer „altafrikanischen" Flora im Sinne von H. Christ.

Es bleibt am Schlusse dieses Kapitels noch übrig, mit wenigen Worten auf eine Anschauung einzugehen, welcher vor längeren Jahren Christ[1]) namentlich in seiner Abhandlung über die Kanarischen Inseln und in einer späteren oft genannten und an Anregungen sehr reichen Arbeit Geltung zu verschaffen gesucht hat. Diese Schriften kommen zu dem Ergebnis, daß sowohl in den Randländern Afrikas, besonders in Südafrika und auf den tropischen Gebirgen, als auch auf den Inseln, welche den Erdteil umgeben, ein xerophiler Florenbestandteil erkennbar sei, welcher ökologisch und florengeschichtlich eine Einheit darstellen soll. Christ stellt sich diese Pflanzengruppe, die mit der Savannenflora nichts zu tun hat, gleichsam als die älteste

[1]) Christ, Vegetation und Flora u. s. w. (siehe S. 202, Fußnote 7). — Christ, Über afrikanische Bestandteile u. s. w. (siehe S. 178, Fußnote 2). — Vgl. auch: H. Christ, La flore ancienne africaine. (Archives des Sciences physiques et naturelles. 3me période. XXVIII. 1892. S. 369—374.)

Flora von Afrika vor und bezeichnet sie dementsprechend als „altafrikanisch“; sie soll früher einmal den ganzen Erdteil vom Kaplande bis zu seinen nördlichen Gebieten beherrscht haben, und alles, was man heute im Mittelmeergebiete an Pflanzengruppen äthiopischer Verwandtschaft sieht, wird als ein Rest dieser ältesten Flora Afrikas gedeutet. Zu einer späteren Zeit wäre dann aus dem tropischen Asien die afrikanische Wald- und Savannenflora hereingebrochen und hätte das altafrikanische Element nur in einzelnen Randgebieten des Kontinents und auf verschiedenen Inseln, so auch den makaronesischen, fortbestehen lassen. Seither hätte sich dieser Florenbestandteil nur noch im Kaplande infolge besonderer klimatischer Verhältnisse ganz ungestört weiter fortentwickeln und zu kaum glaublicher Artenfülle entfalten können.

Schon Marloth[2]) hat diese Vorstellungen abgelehnt, indem er darauf hinwies, daß in Christs altafrikanischer Flora zwei ökologisch und historisch verschiedene floristische Gruppen zu einer Einheit zusammengefaßt werden. Die eine ist die eigentliche „Kapflora“ mit ihrem wunderbaren Reichtum an Ericaceen, Proteaceen und Restionaceen und mit ihren interessanten Beziehungen zu Australien; die zweite, zu der die sukkulenten Euphorbien und Asclepiadaceen, die Crassulaceen, die Aloe-Arten, die Dracaenen, die Mesembryanthemen und andere sehr bekannte Pflanzengeschlechter gehören, spielt zwar im südlichen Afrika gleichfalls eine höchst wichtige Rolle, aber lediglich außerhalb der pflanzengeographischen „Kapprovinz“, welche von dem kleinen und doch unendlich artenreichen Winterregengebiete des südwestlichen Kaplandes gebildet wird. Obwohl auch die eigentliche Kapflora nicht auf die südliche Halbkugel beschränkt ist, sondern sehr wichtige Ausstrahlungen in die Hochgebirge Tropisch-Afrikas und selbst ins Mittelmeergebiet entsendet hat und obwohl es unmöglich ist, praktisch alle ihre Formenkreise immer scharf von denen der anderen Gruppe zu unterscheiden, dürfte die theo-

---

[2]) Rudolf Marloth, Das Kapland insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo pflanzengeographisch dargestellt Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. II. Band. 3. Teil. 1908.) S. 354.

retische Zusammenfassung zu einem einzigen floristischen Elemente dennoch dem wahren Sachverhalte kaum gerecht werden.

Auch mag noch bemerkt werden, daß mir für einen so großen Erdteil wie Afrika eine Urflora von einheitlich xerophilem Charakter aus klimatologischen Gründen sehr schwer vorstellbar erscheint, denn starke Verschiedenheiten des Niederschlages müssen in dieser ausgedehnten und orographisch immerhin nicht gleichförmigen Landmasse auch früher zu allen Zeiten bestanden haben. Dadurch verbietet es sich auch, der xerophilen Flora, welche Christ im Auge hat, ein höheres Alter zuzusprechen als der hygrophilen, um so mehr, als, wie wir jetzt wissen, die afrikanische Waldflora verschiedene Formenkreise enthält, deren überaus hohes Alter durch verwandtschaftliche Beziehungen zum tropischen Amerika direkt bezeugt wird. Da biologische Pflanzengruppen nur selten mit historischen durchaus identisch sind, ist es im allgemeinen geraten, bei der florengeschichtlichen Betrachtung ganzer Kontinente nicht für ökologische, sondern nur für floristische Elemente die Klarstellung zeitlicher Aufeinanderfolge anzustreben.

Geographische Nachrichten.

Über die drei Grönlanddurchquerungen der Jahre 1912 und 1913 von A. de Quervain, Koch-Wegener und K. Rasmussen liegen jetzt weitere Nachrichten vor, die den wissenschaftlichen Wert dieser Reisen hell beleuchten können. A. de Quervain hat unter dem Titel „Quer durchs Grönlandeis" bei Ernst Reinhardt, München 1914, schon ein Buch erscheinen lassen, während die ein Jahr später, im Herbst 1913, heimgekehrten Expeditionen von Koch-Wegener und K. Rasmussen in der Berliner Gesellschaft für Erdkunde 1914, 1, bezw. in der Kopenhagener Geografisk Tidskrift Band 22, 1913 interessante Berichte gegeben haben.

De Quervains Buch schildert Anlage und Verlauf seiner Reise in lebhafter Form und auch mit brillantem Humor. Man durchlebt mit ihm die Freuden und Leiden der Vorbereitung zu Hause und der Meerfahrt nach Grönland, die einleitenden Arbeiten an der Westküste Grönlands, die in kluger Ergänzung der Ausrüstung durch die Hilfsmittel des Landes und in energischer Gewöhnung daran, z. B. an den Betrieb des Hundeschlittens, bestanden, sodann den sicheren Vorstoß mit dem wohl disponierten Gepäck von Jakobshavn durch den Atasund zum Inlandeisrand, die Durchquerung des Inlandeises mit seinen drei Schweizer Gefährten und mit drei Hundegespannen zwischen 70° und 66° n. Br. in südöstlicher Richtung vom 20 Juni bis zum 21. Juli 1912, den sehr ernsten, doch glücklich gelungenen Abstieg zur Ostküste und das Suchen nach

einem dortigen Depot, die Ankunft auf der einzigen dänischen Ostkolonie Angmagsalik am 1. August, das Leben der Ostgrönländer daselbst und die Heimkehr.

Die Herren P. L. Mercanton, Dr. A. Stolberg und Dr. Jost hatten de Quervains Hauptabteilung bis zu deren Aufbruch aufs Inlandeis unterstützt und nahmen dann noch bis Ende August 1912 an der Westküste Grönlands Inlandeisstudien vor, über welche Mercanton im 13. Kapitel des Buches berichtet. Besonders fesselnd liest sich darin die Schilderung des kühnen und schweren Versuches, einen Nunatak, d. h. fern von den Küstenfelsen aus dem Inlandeis herausragendes Gestein zu erreichen, was allerdings nicht gelang. Dr. Stolberg und Dr. Jost blieben noch den Winter 1912/13 in Grönland, worüber ersterer im letzten Kapitel kurz, inhaltreich und sehr sympathisch erzählt. Die Landeskenntnis und Welterfahrung, die z. B. aus den letzten Sätzen des Buches spricht, ist köstlich. — Die wissenschaftlichen Ergebnisse von de Quervains Expedition unterliegen noch der Bearbeitung, doch erfährt man in seinem Buche auch schon hierüber viel, so vor allem das neue, längste und genaueste, Höhenprofil durch das Inlandeis, welches durch ihn jetzt gewonnen ist und die früheren, auf Nansen, Peary und A. E. Nordenskjöld begründeten Anschauungen wesentlich ergänzt und berichtigt, ferner Ergebnisse über die Beschaffenheit der Eisoberfläche, ihre Beziehungen zum Felsuntergrund, sogar über dessen Gestein, über die Veränderungen der Eisoberfläche durch Bewegung, Sonne und Wind, über die Technik, sie zu bereisen, und last not least über menschliche Eindrücke und Empfindungen darauf. Das Buch hat die interessantesten objektiven Schilderungen mit subjektiven in glücklichster Weise vereinigt und so einen nicht gewöhnlichen Eindruck erzielt. Der Leser ist immer ganz innerhalb der Situation, und wer ähnliches kennt, wird der unübertrefflichen Sicherheit der Anlage und Durchführung dieser Reise Bewunderung zollen.

Die Durchquerung von Koch-Wegener erfolgte zwischen 77° und 72° n. Br., also nördlicher, wie die von de Quervain, und auch in entgegengesetzter Richtung, wie diese, nämlich von NO. nach SW. Sie dauerte vom 20. April bis zum 7. Juli 1913 und führt unter schweren Witterungsverhältnissen (Wind und Treibschnee an den Rändern, Nebel in der Mitte) über die größte im Inlandeise Grönlands bisher erreichte Höhe von 2900 bis 3000 m: diese lag westlich von der Mittellinie Grönlands, während de Quervain seine größte Höhe (2510 m), ähnlich wie F. Nansen 1888 die seine (2716 m), östlich von der Mittellinie fand. Der Vergleich dieser drei Höhenlagen gibt interessante Aufschlüsse über die ganze Höhengruppierung in Grönland, sowie in Verbindung mit den Einzelbeobachtungen de Quervains, über die Beziehungen des Inlandeises zu seinem Felsuntergrund.

Die Durchquerung Koch-Wegener wurde mit isländischen Pferden ausgeführt, die sich freilich auf dem Inlandeise weit weniger bewährten, als bei de Quervains Reise die Hunde. Koch hatte jedoch die Pferde als Zugtiere wesentlich deshalb gewählt, um seine umfangreiche Bagage im Sommer 1912 über die Küstenfelsen bis zum Inlandeis schaffen zu können; hierbei hätten Hunde wenig genützt, weil die Küstenfelsen dann schneefrei sind, und Eskimos stehen dort an der Ostküste zur Hilfe nicht zur Verfügung, wie für de Quervain an der Westküste Grönlands. Koch

ist zu dem schweren Transport bis zum Rande des Eises nur auf seine und seiner drei Gefährten Kräfte angewiesen gewesen, und hierbei haben ihm die Pferde genützt.

Koch-Wegeners Durchquerung ging eine Überwinterung an der Ostküste voraus, und zwar auf einem Ausläufer des Inlandeises, vom 5. Oktober 1912 bis zum Aufbruch zur Durchquerung am 20. April 1913. Die Winterstation lag auf dem Eise selbst, doch in der Nähe seines Randes und, wie es scheint, auch nicht hoch; sie gab somit zu den gleichen Studien Anlaß, wie 1892/93 die deutsche Station des Unterzeichneten neben dem Inlandeisrande im Westen. A. Wegener gibt über Kochs und seine dortigen Studien einen kurzen, interessanten Bericht, der auf Blaubandstrukturen und auf die bekannten, eigenartigen Blaubandverwerfungen des grönländischen Inlandeises besonderen Wert legt, über die dortigen Eistemperaturen ergänzende, und über atmosphärische Erscheinungen (Dämmerung, Zodiakallicht, Polarisation, Nordlichter u. a.) wertvolle neue Ergebnisse verheißt. Wir dürfen somit die weiteren Veröffentlichungen auch dieser mit großer Energie unter schweren Verhältnissen durchgeführten Expedition mit Spannung erwarten.

Die dritte Grönlanddurchquerung wurde von K Rasmussen und P. Frenchen mit zwei Grönländern ausgeführt. Sie erfolgte zwischen 76° und 81° n. Br. ausgehend von der Gegend von Kap York, also von der Westküste, gegen NO., und von der Nordostküste wieder zurück. Die Reise dauerte hin und zurück vom 6. April bis zum 15. September 1913 und verweilte währenddessen auch längere Zeit auf dem eisfreien Pearyland, das Peary bei seinen dortigen Reisen (1905) für eine Insel gehalten hatte, das sich nun aber wiederum als mit Grönland selbst zusammenhängend erwies, wie es vorher schon Mylius Erichsen, bezw. Ejnar Mikkelsen festgestellt hatte. Der Pearykanal, ein nach Peary angenommener Wasserweg durch das nördlichste Grönland von Osten nach Westen, ist also von den Karten zu streichen und die Nordgrenze Grönlands erheblich nördlicher zu versetzen, als nach Peary. Rasmussen fand auch Pearys und Mylius Erichsens Spuren, desgleichen verlassene Eskimobauten, was für die Beurteilung der Eskimoischen Besiedelung Grönlands bedeutungsvoll ist. K. Rasmussen und P. Frenchen haben schon am 10. Juli 1910 Kopenhagen verlassen gehabt und sind erst im Herbst 1913 zurückgekehrt. Sie haben also über 3 Jahre im nördlichsten Grönland geweilt. Ihre Durchquerung war nur der letzte Teil ihrer Arbeit; sie hatten vorher eine Station Thule in der Nähe von Kap York gehabt, von der sie schon lange und bemerkenswerte Reisen ausgeführt hatten. Sie haben dabei alles, auch die ganze Proviantierung dem Lande entnommen und selbst ganz wie Eskimos gelebt. So geht diese Expedition in ihren äußeren Reiseleistungen über fast alles hinaus, was in beiden Polargebieten bisher überhaupt geleistet worden ist, und man darf gespannt sein, wie weit sich eine so gewaltige äußere Leistung auch mit Forschungsinhalt erfüllen ließ.

München, den 1. März 1914. v. Drygalski.

In jüngster Zeit erschienen Veröffentlichungen und Notizen, welche der Frage über das Ausmaß der diluvialen Vereisung asiatischer Hoch-

gebirge näher treten. Es sei nur an Machatscheks[1]) Abhandlung über den westlichsten Tienschan und die vorläufigen Mitteilungen über die Pamir-Expedition des D. u. Ö. Alpenvereins von v. Klebelsberg[2]) erinnert. Eine wichtige Rolle spielt bei derartigen Untersuchungen die Frage nach der rezenten und der eiszeitlichen Schneegrenze, da der letzteren Depression unter die heutige als Anhaltspunkt für die Klimaänderung genommen werden kann. Über deren Bedingtheit ist damit nichts ausgesagt und es ist nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht möglich aus dem Verlauf dieser Kurve auf einen parallelen Gang eines klimatischen Faktors, etwa der Temperatur, was am nächsten läge, zu schließen. Ohne aufs Methodische dieser schwierigen Abschätzungen, welche nur unter vergleichender Heranziehung orographischer und morphologischer Gesichtspunkte eine gute Annäherung an die Wirklichkeit gestatten, einzugehen — die ausführliche Begründung der Resultate muß einer demnächst erscheinenden Abhandlung vorbehalten bleiben — seien hier die Ergebnisse einer Studienreise in den Kaukasus im Jahre 1911[3]) mitgeteilt, soweit sie diese klimatologischen Verhältnisse berühren. Die Beobachtungen erstrecken sich aufs obere Stromgebiet des Baksan, des wasserreichsten Zuflusses der Terek, und umfassen den zentralen Hauptkamm und seine nördlichen Ausstrahlungen vom Elbrus bis zum Mestiapaß. Von ersterem fällt die Süd- und Ostabdachung in den Bereich des untersuchten Gebietes[4]).

Daß in den Ursprungsgebieten einer Vereisung Beobachtungen über eine frühere Schneegrenze überhaupt beigebracht werden konnten, zeugt von der verschiedenen Entfaltung der diluvialen Eisströme im zentralen Kaukasus und in den Alpen. Die Gründe dieser verschiedenen Entwicklung sind nicht allein klimatische, sondern wesentlich auch orographische, doch ist ein Eingehen auf diese Fragen im Rahmen einer Notiz nicht möglich.

Eine Bestimmung der rezenten Schneegrenze konnte an verschiedenen Örtlichkeiten ausgeführt werden. Die Beobachtungszeit (Ende August) berechtigt zu der Annahme, daß etwa die höchste Lage der temporären Schneegrenze des Jahres 1911 gefaßt wurde. Das meiste Gewicht kommt Beobachtungen über kleine Plateaufirne zu, die der idealen Forderung einer unbeschatteten horizontalen Fläche sehr nahe kommen. Sie gestatten eine Festlegung der heutigen Schneegrenze auf 3400—3500 m. Ein leichtes Ansteigen über diese Höhe gegen die Massenerhebung des Elbrus hin ist unverkennbar. Die Abwägung der für Annäherung an die Höhenlage einer eiszeitlichen Schneegrenze in Betracht kommenden Momente führt zu einem Ansatz von 2900 bis 2800 m.

Distel.

---

[1]) Erg.-H. Nr. 176 (1912) zu Pet. Mitt.

[2]) Diese Mitteilungen Bd. VIII (1913), S. 513 und Mitt. des D. u. Ö. AV. 1913.

[3]) Vgl. diese Mitt. Bd. VI (1911), S. 432.

[4]) Zur Übersicht s. Stielers Handatlas Bl. 49.

Bücherbesprechungen.

Amerigo Hofmann: Aus den Waldungen des fernen Ostens. Forstliche Reisen und Studien in Japan, Formosa, Korea und den angrenzenden Gebieten Ostasiens. VIII, 225 S., 98 zum Teil farbige Abbildg., 9 Textfig. und 3 Karten. W. Frick, Wien 1913, 8°, M. 12.

Wenn Prof. F. Hahn mit einem Wort von Oskar Peschel beklagt, daß die Geographie so oft Rosen in fremden Gärten zu pflücken habe, nun, so wird ihr mit den Erfahrungen, die Dr. A. Hofmann im langjährigen Dienst der japanischen Regierung und Forstwissenschaft gesammelt hat, eine Rose gebracht, an der sie schwerlich vorübergehen kann, noch dazu aus einem Arbeitsfelde, von dem sie nicht häufig so wertvoll zuwachsen. Denn dieses Buch, dessen pflanzengeographische Bedeutung eine besondere Würdigung im Anschluß an diese Zeilen findet, die ihm nur vom Standpunkt der Japanographie gerecht werden wollen, bringt gerade in seinen allgemeineren, nicht ausschließlich forstwissenschaftlichen Teilen dem Geographen, dem Morphologen eine Fülle von schön gesichteten Einzelbeobachtungen, die er sich sonst nur in mühsamer Durchpflügung der japanischen Literatur verschaffen könnte und dort nicht in solcher Übersicht fände. Die für den Geographen wertvollsten Stellen finden sich in einzelnen Bemerkungen des Abschnitts X: Forstliches Transportwesen (S. 146 z. B.), dann in dem ausgezeichnet geschriebenen geschichtlichen Überblick zum Abschnitt XI: „Forstpolitik", und im ganzen Abschnitt XII: „Die Beziehungen zwischen Wald und Wasser. Die Wildbäche Altjapans und ihre Verbauung", nach dem der Geograph wohl zuerst greifen wird, und worin er zum Lohn eine Reihe von Faktoren für die besondere Morphologie von Japan in ihrer entscheidenden Bedeutung vorgeführt erhält, von einer offenbar unter reichen Beständen sparsam ausgewählten, treffenden Bilderreihe veranschaulicht, und in einer Knappheit und Sichtung, wie er sie sonst in der mir ziemlich vertrauten, europäischen Japanliteratur sobald nicht wiederfindet. Die Charakteristik der Wasserläufe Japans (S. 168), die Ursachen der Geschiebeerzeugung sind darin besonders gut geraten. Gern würde man den Abschnitt: „Vulkanismus und Erdbeben in ihren Beziehungen zur Geschiebeerzeugung" erweitert sehen; und ob in der Harafrage die Anschauung von Dr. Mayr von den Gürtelprärien Japans, den Hara „als ursprünglichen, vom Menschen unverschuldeten Vegetationsbildern" vor den mit vielen Einzelheiten gut begründeten anderen Anschauungen Hofmanns (S. 182) zu weichen haben wird, möchte ich persönlich bezweifeln. Voll anschließen aber muß ich mich aus eigener Beobachtung dem, was über die besondere Rolle des japanischen Waldes in der Wildbachbildung gesagt wird, dem beifälligen Standpunkt zu der ausgedehnten Schutzwaldentwicklung in Japan, und endlich den völkerpsychologisch so feinen Wahrnehmungen über die eigenartige erzieherische Einwirkung der häufigen Katastrophen in Japan, und ihren deutlichen Ausdruck im Volkscharakter (S. 192). Eine dankenswerte, leider vereinzelte Materialprobe ist die Übersichtskarte der Präfektur Yamanashi mit ihrer Darstellung des vermurten Terrains und Anbruchs einerseits, des überschwemmten Bodens andrerseits. Alles in allem: das Buch ist weit mehr, als sein Titel und das Äußere vermuten lassen. Über seinen ge-

diegenen forsttechnischen Sonderwert hinauswirkend mit den besprochenen morphologisch wertvollen Teilen und einer Fülle gerechter und treffender anthropogeographischer Notizen, ist es einer von den wenigen fertigen Bausteinen für die seit Altmeister Reins Werk nötig gewordene Gesamtdarstellung des neuen, größeren Japan; diese Bausteine sind selten genug, denn sie müssen drei schwer zu vereinigenden Forderungen genügen, müssen aus lebendigem Eindruck im Lande und einem gerechten, nicht durch Gunst oder Haß getrübten Verhältnis zu seinen Bewohnern entsprungen sein, das autochthone Wissen vom Lande mit der schwierigen Sprache beherrschen, und die Forderungen der heimischen Wissenschaft erfüllen. Das alles begrüßen wir hier!

K. Haushofer.

Das vorliegende Buch bietet auch dem Pflanzengeographen eine Fülle begehrenswerten Materials. Durch obige Besprechung eines Landeskenners hierzu aufgefordert, ist es meine Pflicht, wenigstens auf einige Hauptpunkte die Aufmerksamkeit zu lenken. Was in den Waldbildern aus Ostasien S. 25—74 von Hofmann geboten wird, empfiehlt sich durch die Anschaulichkeit, mit welcher die 6 Haupttypen geschildert werden, ganz von selbst. Nicht so unmittelbar mögen vielleicht andere Vorzüge in die Augen springen, deren einige hier kurz angedeutet werden sollen. Da ist es z. B. die Frage des Artenreichtums des japanischen Waldes, die S. 20–24 zur Diskussion gestellt wird. Hofmann möchte einem möglichen Zusammenhang dieser Tatsache mit dem Fehlen einer nennenswerten Vereisungsperiode in Japan das Wort reden und bringt eine interessante Anregung in dem Hinweise auf etwaige Analogiefälle in der Macchienvegetation der weniger durch eiszeitliche Wirkungen tangierten Mediterrangebiete. Vielleicht ist es nicht müßig in diesem Zusammenhange auf Ideen von Warming Bezug zu nehmen, die vor wenigen Jahren jenem Forscher die eminent reiche Artenmischung im Walde des tropischen Südamerika erklären halfen.

Der Zeitfaktor, das heißt die lange Dauer gleichmäßiger Waldgunst der natürlichen Bedingungen, durch keinerlei Katastrophen gestört, ist für mich das tertium comparationis der Gesichtspunkte von Hofmann und Warming.

Hofmanns Ansichten zu der Entstehung der Hara hat Haushofer bereits gestreift und hat gewiß gute Gründe, mehr zu der feinsinnigen ökologischen Erklärung H. Mayrs zu neigen, doch ist gleichwohl auch Hofmanns Deutungsversuch durch sekundäre Waldzerstörung, ähnlich wie das für Korea gilt, nicht gänzlich von der Hand zu weisen; denn die gewaltigen Niederschlagsmengen Japans machen immerhin für so weite Gebiete die Durchschlagskraft mehr lokalisierter ökologischer Waldgunst a priori nicht allzu wahrscheinlich. Zu einer definitiven Lösung dieser Frage ist solange wohl die Zeit noch nicht gekommen als exakte Karten fehlen, welche einen Vergleich der Verteilung der klimatischen und bodenkundlichen Faktoren mit der Vegetationsdecke ermöglichen. Sehr dankenswert ist endlich die Beigabe farbiger Skizzen, die verschiedenen Waldvegetationszonen kenntlich machend, aus deren einer z. B. die jeweilige Lage der Waldgrenze in verschiedenen Teilen des weiten Inselreiches sofort abgelesen werden kann.

L. Koegel.

Richard Lehmann: Der erdkundliche Unterricht an höheren Lehranstalten (Vorlesungen über Hilfsmittel und Methode des geo-

graphischen Unterrichts. Zweiter Band). XII u. 387 S. mit 19 Fig. im Text. Halle a. d. S. 1913 (Verlag von Tausch und Grosse) gr. 8°. Mk. 7 50.

Das Buch wendet sich an die Vertreter der Fachwissenschaft. Der seit Jahren auf der ganzen Linie entbrannte Kampf um eine auf neuzeitlichen Grundlagen beruhende Umgestaltung des erdkundlichen Unterrichts hat vom kurzen Zeitschriftenaufsatz bis zum dickleibigen Buch eine ganze Literatur gezeitigt, worin einmütig das Unhaltbare an dem früheren Zustande der Schulgeographie niedergelegt ist. Der Erfolg dieses Kampfes ist heute schon in erfreulicher Weise sichtbar geworden. Manche Klagen über mangelhafte Prüfungsbestimmungen, ungenügende Lehrbücher u. ä. sind wohl für die meisten Bundesstaaten nicht mehr aufrecht zu erhalten. Nur hinsichtlich der nötigen Berücksichtigung der Erdkunde in den oberen Klassen aller Schulgattungen im ganzen Reiche (mindestens eine Stunde, womöglich zwei, bis zum Abschluß) müssen immer noch alte Forderungen gestellt und wiederholt werden. Doch wird der berufene Vertreter dieser Wünsche, der Verband deutscher Schulgeographen, wohl auch das noch durchsetzen können. Freilich so einig man in Fachkreisen über die hohe Bedeutung, über den bildenden Wert des Erdkundeunterrichts ist: was die Methode und die Einzelheiten anlangt, gehen die Ansichten oft noch beträchtlich auseinander. Das hat seinen Grund einmal in der Eigenart und Vielgestaltigkeit des geographischen Lehrfaches selber, sodann in der wechselnden Stellung der Erdkunde in den einzelnen höheren Lehranstalten je nach dem Staat und Charakter der Schule. Im übrigen muß man in dieser Uneinigkeit der Methodiker kein Unglück sehen, es kann im Gegenteil nur von Vorteil sein, wenn das Problem nach allen Seiten hin erörtert und nichts unversucht gelassen wird, was in dieser wichtigen und weittragenden Frage der zweckmäßigen Gestaltung des Unterrichtes zu einer Klärung beitragen kann. Mit vollem Recht wird betont, daß nicht irgendeine einzelne bestimmte Methode als die allein seligmachende zu betrachten sei. Auch ist im erdkundlichen Unterricht ebensowenig wie in anderen Unterrichtsfächern die Methode allein schon die Hauptsache. Das Entscheidende vielmehr bleibt auch da immer die „Sachkunde“ und dann die Art und Persönlichkeit des Lehrers. Aber immerhin ist es für die Steigerung und Erleichterung des Unterrichtserfolges nicht gleichgültig, ob man sich über alles das, was die Methodik des erdkundlichen Unterrichts und die dabei in Betracht kommenden Verfahren betrifft, die notwendige Kenntnis und Urteilsfähigkeit verschafft hat oder nicht.

Das vorliegende Buch Lehmanns, des Verfassers zahlreicher Schriften über dieses Stoffgebiet, ist der (infolge einer gewissen Selbständigkeit mit einem Sondertitel versehene) zweite Teil seiner schon 1894 erschienenen „Vorlesungen über Hilfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts.“ Der Verfasser behandelt das Thema mit erstaunlicher Umsicht und Belesenheit nach allen Seiten. Da ein näheres Eingehen auf Einzelheiten an dieser Stelle nicht möglich ist, begnüge ich mich mit der Angabe der wichtigsten Gesichtspunkte, nach denen L. den umfangreichen Stoff geordnet hat.

Die drei ersten Kapitel (Anschauungsmittel für den Unterricht in der mathematischen Geographie, Hilfsmittel graphischer Veranschaulichung von

Zahlenverhältnissen, Zur Einrichtung der erdkundlichen Lehrbücher) gehören noch zum Thema des 1. Bandes. Der eigentliche Inhalt beginnt auf S. 63 mit dem Abschnitt: 1. Die Stellung des erdkundlichen Unterrichts an den höheren Lehranstalten (S. 87—92 werden gegen die unterrichtliche Verbindung von Geschichte und Erdkunde sehr stichhaltige Gründe vorgebracht). Der zweite Abschnitt befaßt sich mit den Lehrern der Erdkunde in bezug auf Sachkenntnis, methodische Tüchtigkeit und fachliche Weiterbildung. Die übrigen Kapitel behandeln der Reihe nach: Verteilung des erdkundlichen Lehrstoffes auf die verschiedenen Klassenstufen (Propädeutischer Unterkurs 1. und 2. Kl., Mittelkurs 3.—5. Kl., Oberkurs 6.—9. Kl.); Heimatskunde und Einführung in die allgemeinen erdkundlichen Grundbegriffe sowie in die ersten Anfangsgründe der astronomischen Erdkunde und in die Elemente des Kartenverständnisses; Behandlung der allgemeinen Erdkunde auf den verschiedenen Unterrichtsstufen (1. mathematisch-astronomische Erdkunde und Kartenkunde; 2. Behandlung der allgemeinen physischen Erkunde; 3. Sonstiges aus der allgemeinen Erdkunde [Völkerkunde, Religionsverbreitung, wirtschaftliche Erdkunde, Volksdichteverteilung u. s. w.]). Der Schlußabschnitt ist der Behandlung der Länderkunde auf den verschiedenen Stufen gewidmet.

Wie in Band I sind auch hier die Verhältnisse preußisch-norddeutscher Gymnasien und Realanstalten ins Auge gefaßt, soweit eine unmittelbare Anpassung an irgendwelche einzelne Lehrpläne möglich war. So muß es den Vertretern der anderen Schulkategorien sowie der süddeutschen Staatsanstalten anheimgestellt bleiben, inwieweit das hier Dargelegte auch für ihre Schulen verwendbar ist. Daß sehr vieles auch für uns Geltung hat, unterliegt keinem Zweifel.

Indem der Verf. erfreulicherweise durchweg auf den praktischen Unterricht abzielt, verlegt er sich nicht auf einseitiges Theoretisieren, sondern bringt überall zahlreiche und ausführliche Beispiele und Stoffbehandlungen. Gerade dieser Umstand macht das außerordentlich inhaltsreiche Buch zu einer wertvollen Lektüre für jeden Geographielehrer. Wolfg. Krämer.

Anzeigen[1]).

Broili, F.: Kampenwand und Hochplatte. Ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge. S.-A. a. d. Neuen Jahrb. f. Mineralogie . . . Beilagebd. 37 S. 391—455. Mit 1 K. u. Taf. Stuttgart 1913, 8°.

---

[1]) Die Anzeigen bringen neben Werken, die Verlage und Autoren einsenden, in besonderer Zusammenstellung Neuerscheinungen auf dem Gebiete der bayerischen Landeskunde, da die „Mitteilungen“ auf deren Pflege stets ihr Augenmerk haben. Um in dieser Richtung mehr bieten zu können, ergeht an alle interessierten Kreise die Bitte um Einsendung einschlägiger Veröffentlichungen. Rektorate der bayerischen Mittelschulen würden sich durch Übermittlung von Schulprogrammen, die manchen Beitrag enthalten und häufig schwer zu beschaffen sind, die Gesellschaft zu besonderem Danke verpflichten.

Huber, A.: Das Klima der Zugspitze. S.-A. a. d. „Beobachtungen d. meteorol. Stat. i. Kgr. Bayern". Bd. 35 1913. 62 S., 8 Taf., München 1914, 4°.

Simmer, H.: Heimatkunde von Freising nebst Einführung in die geographischen Grundbegriffe. 2. Tl., Programm der K. Realschule Freising f. d. Schuljahr 1912/13, 64 S., Freising 1913, M. Kellerers Verlag. (München).

Haushofer, K.: Dai Nihon. Betrachtungen über Groß-Japans Wehrkraft, Weltstellung und Zukunft, XVII u. 377 S., 3 Karten. E. S. Mittler u. Sohn, Berlin 1913, 8°. Mk. 8.50, gebdn. Mk. 10.—.

De Quervain, A.: Quer durchs Grönlandeis[1]). Die schweizerische Grönland-Expedition 1912/13. Mit Beiträgen von P. L. Mercanton und A. Stolberg. 208 S. mit vielen Textbildern und 15 zum Teil farbigen Tafeln und Panoramen. E. Reinhardt, München 1913, 8°, gebdn. Mk. 5.—.

Heiderich-Sieger: Karl Andrees Geographie des Welthandels. Eine wirtschaftsgeographische Schilderung der Erde. 3. Bd., H. Keller, Frankfurt a/M. 1913, X, 572 S., 6 K., 4°.

Angewandte Geographie. Hefte zur Verbreitung geographischer Kenntnisse in ihrer Beziehung zum Kultur- und Wirtschafsleben. Hgg. von H. Grothe. Verlag H. Keller, Frankfurt a/M. 8°.

IV. Serie 7. Heft. **O. Preuſse-Sperber: Peru.** Eine Skizze seines wirtschaftlichen und staatlichen Lebens. 75 S., 16. Abb., 1 K., 1913. Mk. 3.—.

8. Heft. **W. Schmidt: Das südwestl. Arabien.** VIII, 136 S., 2 K., 1913. Mk. 3.60.

9. Heft. **A. Oppel: Der Welthandel.** Seine Entwicklung und gegenwärtige Gestaltung. 129 S., 1914. Mk. 3.—.

10. Heft. **F. Regel: Argentinien.** 178 S., 36 Abb. auf 20 Taf., 1 Plan u. 3 K., 1914. Mk. 4.80.

Gradmann, R.: Die städtischen Siedlungen des Königreichs Württemberg. Forschgn. z. deutsch. Landes- u. Volkskde. 21. Bd., Heft 2; 89 S., 1 K., Stuttgart 1914. Mk. 9.30.

Gaston-Routier: Souvenirs et Croquis Madrilènes. 283 S. Paris 1913, 8°.

Afanasieff, R.: Erster **Anhang** zu **„100 Kaukasus-Gipfel"**[2]). J. Lindauersche Universitäts-Buchh. München 1914, 8°.

---

[1]) Eine Besprechung bringen die „Geographischen Nachrichten" dieses Heftes S. 222.

[2]) Vgl. diese Mitteilgn. Bd. VIII, S. 196.

Geschlossen: 28. Februar.

Morphologische Beobachtungen an den Dünen von Amrum, Sylt und Röm.

Mit einer morphol. Karte der Dünen von Listland,
7 Tafeln u. 8 Abb. im Text

Von Otto Jessen.

Vorwort.

Die Anregung zu dieser Arbeit, welche ein meiner Heimat benachbartes Gebiet behandelt, gab mir mein Lehrer Prof. Dr. Erich von Drygalski. Nachdem ich mich mit der Literatur, namentlich den Arbeiten von Meyn, Reinke, Solger und Braun bekannt gemacht hatte, besuchte ich in den Monaten August und September 1912 die Dünen auf Trischen, Eiderstedt, Amrum, Sylt und Röm und verweilte auch einige Tage auf Föhr. Mein ganzes Interesse wendete sich bald den nördlichsten drei dünentragenden Inseln zu, die sich für vergleichende morphologische Studien vortrefflich eignen, da jede ihren besonderen Dünentypus trägt. Im Sommer 1913 wurden Amrum, Sylt und Röm nochmals eingehend begangen, und zum Schluß fand die Aufnahme des interessantesten der Dünengebiete, Listland, statt.

Die Ursachen der verschiedenen Dünenentwicklung auf jenen drei Inseln durch Verarbeitung der vorhandenen Literatur und durch eigene Untersuchungen zu ergründen, ist der Zweck dieser Studie. Eine streng durchgeführte, induktive Methode schien mir am sichersten zum Ziel zu führen. Diese aber forderte nicht nur eine genaue Beschreibung der Dünen, sondern machte auch eine orientierende Betrachtung der Lage und Beschaffenheit der Inseln sowie ihrer historischen und geologischen Vergangenheit notwendig. Es wurde als zweckmäßig erkannt, sowohl im beschreibenden als im erklärenden Teil die Inseln in der Reihenfolge Röm, Amrum, Sylt zu behandeln.

Danach ergibt sich folgende Gliederung der Arbeit:

Vorwort . . . . . Seite 231
A. Beschreibender Teil:
1. Röm . . . . . „ 233
2. Amrum (und Föhr) . . . . . „ 247
3. Sylt . . . . . „ 265
Zusammenfassung . . . . . „ 287
B. Erklärender Teil:
1 Röm . . . . . „ 293
2. Amrum . . . . . „ 314
3. Sylt . . . . . „ 322
Zusammenfassung . . . . . „ 340
Schlußbetrachtung . . . . . „ 359
Begleitwort zur Karte . . . . . „ 363

Wichtigste Literatur:

I. L. Meyn: Geognostische Beschreibung der Insel Sylt. Abhandl. zur geol. Karte von Preußen u. s. w. Bd. I. Heft 4. 1876.
II. G. Braun: Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandküsten und ihren Dünen. Veröff. d. Inst. f. Meeresk. u. s. w.: Heft 15. Berlin 1911.
III. W. Wolff: Die Ent tehung der Insel Sylt. Halle und Westerland 1910.
IV. Dünenbuch, bearbeitet von F. Solger, P. Graebner, J. Thienemann, P. Speiser und O. Schulze. Stuttgart 1910.
V. J. Reinke: Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig. Wiss. Meeresuntersuchungen. Band VIII. Ergänzungsheft. Kiel. 1903.
VI. E. Moritz: Die Insel Röm. Veröff. d. Jnst. f. Meeresk. usw. Heft 14. Berlin 1909.
VII. Derselbe: Die Nordseeinsel Röm. Mitt d. Geogr. Ges. in Hamburg. Band XIX 1903.
VIII. W. Ordemann: Die morphologische Gestaltung der deutschen Nordseeküste. Mitt. d. Geogr. Ges. Jena. 40. Band. 1912.
IX. Nordsee - Handbuch: Östlicher Teil. Reichs-Marine-Amt Berlin. 1911.
X. N. Sokolow: Die Dünen. Berlin 1894.
XI. A. Krause: Die Insel Amrum. Eine Landeskunde. Stuttgart. 1913.
XII. P. Gerhardt: Handbuch des Deutschen Dünenbaus. Berlin 1900.

Benutztes Kartenmaterial:

1. Meßtischblätter des Königreichs Preußen 1: 25000. Blatt: 50, 51, 70, 71, 91, 92, 93, 122, 123, 124, 158, 159, 160, 199, 200, 201.

2. Karte des Deutschen Reiches 1:100000. Blatt: 11, 20, 21, 35, 36.
3. Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches. 1:200000. Blatt: 3, 8, 9, 22, 39.
4. Seekarten: Nr. 70 und 61. Schleswig-Holstein, Westküste, nördlicher und südlicher Teil; 1:100000. Nr. 211. Lister Tief; 1:50000.
5. L. Meyn: Geologische Karte der Insel Sylt und ihrer nächsten Umgebungen 1:100000. 1876.
6. E. Moritz: Karte der Insel Röm. 1:20000. 1908.
7. F. Geerz: Historische Karte der schleswig-holsteinischen Westküste, redigiert für die Zeit von 1643—48. Zweites nördliches Blatt. 1888.
8. Johannes Meier: Karten von Nord-Friesland in der Danckwerthschen Chronik. 1652.
9. R. Lepsius: Geologische Karte des Deutschen Reichs. 1:500000. Blatt: 1, 7.

A. Beschreibender Teil.

1. Röm.

Röm ist die nördlichste deutsche Insel an der Westküste Schleswig-Holsteins und bisher verhältnismäßig wenig beachtet worden. Das liegt zum Teil an den ungünstigen Verkehrsverhältnissen mit dem Festland. Der nächste Weg führt von Ballum mittels der Fähre nach Havneby, dem besten natürlichen Hafen der Insel. Diese Strecke (Luftlinie) mißt etwa 5 km, doch wird die Route nicht gern gewählt, weil bei Ballum der direkte Anschluß an die Festlandbahn Tondern-Hvidding fehlt. Bequemer erreicht man die Insel über Hoyer Schleuse, von wo aus auch der Verkehr mit Sylt stattfindet. Die künstlich vertiefte Fahrrinne führt von der Mündung der Wied-Au durch ein mehrere Kilometer breites Wattengebiet zum Hoyer-Tief. Hier verzweigen sich die beiden Routen. Die Sylter Dampfer fahren in südlicher Richtung durch die Hunnigen-Sände zur Lister Ley und ins Pander-Tief, welches in gerader Richtung auf Munkmarsch verläuft. Die Römer Fahrzeuge verfolgen das Hoyer-Tief gegen Norden unter Umgehung des Jordsands Flack bis zur Abzweigung des Römer-Tiefs, welches in östlicher Richtung um die Südspitze Röms führt. Diese Route benutzt seit 1907 der kleine Dampfer der Lakolker Dampfschiffgesellschaft. Er landet jedoch nicht bei Havneby, sondern weiter nördlich bei Kongsmark, wo zwar das Römer-Tief bereits sehr verflacht und die Landung erschwert ist, von

wo aber das Seebad Lakolk leichter erreicht werden kann. Andere Routen führen von Kongsmark nach Scherrebek-Brückenkopf zur Mündung der Brede-Au oder durch die Römer Ley zum Juvrer-Tief. Beide können jedoch nur von Wattfahrzeugen benutzt werden. Sämtliche Wege sind von der Flut abhängig und werden nicht selten durch ungünstige Wind- und Wetterverhältnisse oder Eissperrungen unpassierbar gemacht.

Die Ursachen des geringen Interesses, welches die Bewohner des Festlandes für die Insel zeigen, sind einmal die Armut Röms an landwirtschaftlichen und sonstigen Produkten, dann die Eintönigkeit und Melancholie ihrer Oberfläche und schließlich auch wohl die durch die Abgeschlossenheit bewirkte Eigenart der Bewohner. Das Badeleben begann eigentlich erst vor etwa 10 Jahren, und nur langsam scheint das Verständnis für die Reize dieser abgeschiedenen Insel zu wachsen, trotzdem das Seebad Lakolk nach meiner Ansicht eines der angenehmsten Erholungsplätzchen unserer Nordseeküste ist. Die geringe Berührung mit dem Festland und der Umstand, daß das Badeleben ganz auf Lakolk beschränkt ist, welches von den Siedelungen der Insulaner weit entfernt liegt, haben bewirkt, daß die — übrigens durchweg dänisch gesinnten und sprechenden — Bewohner von Röm wenig oder gar nicht von den Vorteilen und Nachteilen des Fremdenverkehrs beeinflußt worden sind und manche Eigentümlichkeiten in Sprache und Sitte aus alter Zeit bewahrt haben.

Auch in wissenschaftlicher Beziehung wurde Röm lange vernachlässigt. E. Moritz[1]), der Monograph der Insel, hat seiner sehr eingehenden und zusammenfassenden Darstellung eine Karte im Maßstab 1:20000 beigegeben, auf der auch die angrenzenden Watten und Prielsysteme eingetragen sind. Während die Geologen die Insel nur beiläufig erwähnen (Forchhammer, Meyn u.s.w.), haben die Botaniker ihr größere Aufmerksamkeit geschenkt (Knuth, Prahl, Reinke u.s.w.)

Bevor ich auf die Beschreibung der Römer Dünen eingehe, will ich zur Orientierung und zum besseren Verständnis der Dünen die Umgebung und Beschaffenheit des Inselkörpers

[1]) VI. und VII. (Die Zahlen beziehen sich auf den Literaturnachweis Seite 232).

skizzieren. Die angeführten Namen entnehme ich der Karte von E. Moritz und verweise auch in bezug auf Einzelheiten auf dessen Arbeiten.

Röm ist zwischen der deutschen Insel Sylt im Süden und den dänischen Inseln Koresand, Manö, Fanö im Norden als Verbindungsglied eingeschaltet. Von den Nachbarinseln ist es durch tiefe Gezeitenrinnen, dem Römer- und Juvrer-Tief, welche von Westen her um die Spitzen der Insel herumgreifen, getrennt. Im Wattengebiet zwischen Röm und dem Festland verzweigen sie sich zu immer kleineren und flacheren Rinnsalen und verlieren sich schließlich im Watt. Zwischen dem nördlichen und südlichen Stromsystem liegt eine breite, flache Wattschulter, die in West-Ost Richtung zum Festland hinüberführt. Bei Ebbe tauchen große Flächen des Wattrückens aus dem Wasser empor.

Die Insel Röm selbst hat eine halbmondförmige, gegen Westen konvexe Gestalt. Sie ist der Form und Beschaffenheit nach ein durchaus selbständiges Gebilde und von den Nachbarinseln völlig verschieden. Ihre Individualität erkennt man am Aufbau: Um einen dünenbesetzten, zentralen Hauptteil, der sich nordsüdlich erstreckt, sind verschiedenartige Bodenbildungen symmetrisch angeordnet. Im Osten wird er von einem schmalen Marschwiesenstreifen umsäumt, und im Westen breitet sich ein Gürtel ausgedehnter Sandmarschwiesen aus, die durch eine schmale, häufig unterbrochene Vordünenkette von bogenförmigem Verlauf von den gewaltigen Sandwatten im Westen getrennt sind. Letztere sind an der ganzen Westseite gegen die Insel gelehnt; sie erreichen im Nordwesten und Südwesten ihre größte Breite. Von den Bildungen des festen Inselkörpers, zu denen die Sandplatten wegen ihres, wenn auch nur teilweise amphibischen Charakters nicht gezählt werden dürfen, nimmt der dünenreiche Mittelteil das größte Areal ein. Er verschmälert sich gegen Norden und Süden, läuft im Norden spitz aus und ist im Süden in zwei Zipfel gespalten. Auf die Beschreibung dieses Dünengebietes gehe ich später näher ein. Erwähnt sei hier nur, daß die Unterlage der Dünen eine flache, nur um wenige Meter die Meeresoberfläche überragende Sandplatte ist, die aus ziemlich reinem Meeressand besteht. Diluvial-

boden habe ich nirgends bemerkt und finde ich auch bei Meyn, Reinke, Moritz nicht erwähnt. Daher muß alles Material für Steinbauten herbeigeschafft werden; die Wege werden mit Dünengras und -heide statt mit Steinen bedeckt. Dieser Unterschied gegenüber Amrum und Sylt tritt landschaftlich dadurch hervor, daß die Oberfläche Röms sich nur wenig über das Meeresnivean erhebt, während auf jenen beiden Inseln die Diluvialkerne zu 15 und mehr Meter Höhe ansteigen. Nur die Dünen ragen höher empor, doch auch sie sind im Durchschnitt klein zu nennen im Vergleich mit jenen von Amrum und Sylt. Fruchtbarer Marschboden hat nur geringen Anteil an der Zusammensetzung der Insel. Er ist auf den Osten beschränkt und füllt dort die Buchten des Dünenterrains. An einigen Stellen treten die Dünen unmittelbar an die Watten heran, so bei Norder und Süder Twismark, östlich von Kirkeby und bei Havneby. Im mittleren Teil der Insel ist dieser Wiesenstreifen so schmal, daß sich die Bedeichung nicht lohnen würde; dagegen nördlich von Norder Twismark wäre die Errichtung eines Deiches sehr von Nutzen, denn dort verbreitert er sich zu einem weiten, fruchtbaren Vorland, den Juvrer Wiesen. Bei Havneby, am Südende der Insel, wird das Marschland, welches hier die Bucht zwischen den beiden erwähnten Dünenzipfeln ausfüllt, durch einen starken, erst kürzlich vollendeten Deich geschützt. Wegen der niedrigen Lage ist das Wiesenland zur Besiedelung nicht geeignet, doch liegen fast sämtliche Siedelungen in der Nähe seines Innenrandes, etwas in das Dünenterrain eingerückt. Eine lockere Reihe von Dörfern, von denen jedes nur aus wenigen zerstreut liegenden Häusern besteht, zieht durch den Osten der Insel, von Havneby bis Juvre. Hier gedeihen, wenn auch kümmerlich, Bäume und Sträucher, doch überragen die Bäume selten die Giebel der niedrigen Häuser. Haus und Garten werden sauber gehalten und gewähren einen recht freundlichen Anblick. — Das Marschland bricht in einem, stellenweise $1^1/_2$ m hohen Kliff zu den morastigen Watten ab. An ihm erkennt man eine Wechsellagerung von sandigen, tonigen und moorigen Schichten, was andeutet, daß die Absatzbedingungen während des Aufbaues des Wiesenlandes mehrfach gewechselt haben. Am Fuße des Kliffs liegen die losgelösten Brocken des Wiesenlandes. Häufig ist Sand angelagert, und oft findet man die

grünen Fäden des Seegrases, welches draußen auf dem Watt wächst, von den Wellen losgerissen und zu schwarzen, modernden Klumpen geballt gegen das Kliff getrieben. An einigen Stellen, z. B. südöstlich Tagholm, sah ich an seinem Fuße sehr fetten Ton hervortreten, an dessen Oberfläche das Grundwasser austrat und Ortsteinbildung verursachte.

Bedeutend ausgedehnter als das Wiesenland im Osten ist die „Strandwiese", welche sich im Westen des Dünenterrains hinzieht. Sie ist eine Sandmarschbildung und gleich der Marschwiese eine ebene, freie, begrünte Fläche ohne Siedelungen und Bäume. Zahlreiche Entwässerungsgräben sind angelegt, die aber ihre Aufgabe schlecht erfüllen, da die Wiese sehr niedrig liegt und durch die breiten Sandplatten von der See getrennt ist. Außerdem wirkt der Vordünenzug abdämmend. Daher ist die Wiese, besonders am Innenrande der Vordüne, oft feucht und sumpfig. Bei Lakolk liegt ein auch im Sommer gefüllter Teich, der seine Entstehung einer ursprünglichen Vertiefung des Bodens verdankt. Bei Sturmfluten ergießt sich das Wasser durch mehrere Lücken im Dünenwall über die Wiese, die darunter sehr leidet und außerdem in der Nähe der Dünen durch den Sandflug geschädigt wird. Nördlich von Lakolk verbreitert sich die Sandmarschwiese und am Nordende, bei Juvre, verschmilzt sie unmerklich mit der Marschwiese des Ostens. Hier fehlt der Dünenwall völlig, die Wiese ist an ihrem Rande in zahllose Platten und Kuppen aufgelöst, welche sich nach und nach auf dem Bollert-Sande verlieren. Südlich Lakolk findet man eine Stelle, wo der Vordünenzug auf eine längere Strecke unterbrochen ist und die Wiese weit gegen Westen vorgreift. Sie ist hier stellenweise in einem Kliff angeschnitten und trägt viele Spuren zerstörender Sturmfluten in Form von wassergefüllten Kolken, Löchern und Rinnen. Anderswo hingegen schien Anwachs stattzufinden. Durch diese breite Lücke wird die Vordünenkette in einen nördlichen und südlichen Abschnitt zerlegt. Über die Beschaffenheit der Vordünen werde ich noch einiges sagen, wenn ich die Dünen Röms im Zusammenhang bespreche.

Westlich von der Strandwiese und den Vordünen breiten sich die mächtigen Sandplatten aus. Sie reichen um einiges über die Nord- und Südspitze der Insel hinaus und umgeben

die ganze Westseite wie ein Panzer, der die Insel gegen die Angriffe des allgewaltigen Meeres schützt. Ihre Westgrenze verläuft ungefähr nordsüdlich. Im mittleren Teil der Insel, bei Lakolk, sind die Watten stark verschmälert, und südlich von Lakolk, dort, wo wie erwähnt, die Strandwiese weiter gegen Westen vorgerückt ist, sind sie am schmalsten. Hier werden sie von der Haff-Sand-Laa, einem kleinen Priel, durchschnitten. Im Süden liegt der Haff-Sand, eine nackte, von Feuchtigkeit durchtränkte, graue Sandfläche von wüstenhafter Einsamkeit, und solcher Ausdehnung, daß auf ihr der Mensch fast verschwindet. Der größte Teil des Haff-Sandes liegt bei ordinärem Hochwasser trocken, wird jedoch bei Sturmfluten bald unter Wasser gesetzt. Nördlich der Haff-Sand-Laa liegt der verhältnismäßig schmale Lakolker Sand. Dieser verbreitert sich im Norden zum Juvrer Sand, dessen nördlichster Teil Bollert-Sand heißt. Der Juvrer Sand ist eine enorme, vegetationslose Fläche, deren horizontale Ausdehnung um so eindrucksvoller ist, als nichts den Blick hemmt und jeder Maßstab auf dieser nackten Sandplatte fehlt. Die einzigsten vertikalen Linien und zugleich das einzigste, was an Menschenhand erinnert, sind die beiden Grenzbaken am Außenrande des Bollert-Sandes. Während der Lakolker Sand etwas gegen die Insel anzusteigen scheint, liegen der Haff- und Juvrer Sand im Westen um eine geringe Differenz höher als im Osten, so daß beim Vordringen des Wassers ihr östlicher Teil zunächst unter Wasser gesetzt wird. Die Watten bestehen zur Hauptsache aus feinem, steinfreiem Sande; auf ihrer Oberfläche sieht man bei trockenem, windigem Wetter lebhaftes Sandtreiben. Hier und da trifft man kleine Sandflugbildungen; auf diese werde ich später noch zurückkommen. Zur offenen See dachen sich die Sande langsam ab; die 10 m Tiefenlinie liegt 10—12 km von ihrem Außenrande entfernt. Der Abfall zu dieser Tiefe ist, wie die Seekarte erkennen läßt, nicht gleichmäßig. Im Norden setzt sich der Juvrer Sand in dem Römer Flach fort, welches bei Niedrigwasser auf kurze Zeit trocken fällt. Im Süden liegt entsprechend eine Bank vor dem Haff-Sand, der Rüstsand. In der Fortsetzung der Haff-Sand-Laa ist der Meeresboden zu einer grabenförmigen Rinne vertieft, die aus der SO-NW-Richtung in die West-Ost-Richtung umbiegt. Durch diese drängen die Fluten mit großer Kraft gegen den Rand der Sandwatten,

während im Norden das Römer Flach und im Süden der Rüstsand die Gewalt der Wogen schwächen. Die gute Brandung am Lakolker Strande, die geringe Breite des Sandes an dieser Stelle und die relativ starke Entwicklung der Vordünen waren die Ursachen, daß gerade hier das Seebad entstand. Jenseits der 10 m Tiefenlinie liegt vor dem nördlichen Röm die Rote-Kliff-Bank, die nach Angabe des Segelhandbuches[1]) bis zu 6 m Meerestiefe ansteigt und größeren Schiffen daher gefährlich ist.

Es ist natürlich, daß die Insel Röm, welche aus so leicht zerstörbarem Material besteht und ringsumher mit dem launischen Meer zu kämpfen hat, im Laufe der Zeiten manche Umwandlungen erfahren hat. Diese Veränderungen dauern auch jetzt fort, denn das bald angreifende, bald aufbauende, aber niemals neutrale, weil niemals ruhende Meer verlegt die Küstenlinie von Jahr zu Jahr, wenn auch nur um geringe Beträge. Doch sind die Veränderungen in historischer Zeit, wie es scheint, auf Röm nicht so bedeutend gewesen wie auf den nordfriesischen Inseln. Das Kliff am Ostrande deutet auf Zerstörung und Untergang; hier ist in der Tat im Laufe der letzten hundert Jahre Land verloren gegangen. Die Vernichtung der Wälder, deren Reste man in den Römer Schlickwatten gefunden und oft beschrieben und untersucht hat, fällt in die vorgeschichtliche Zeit. Größere, historisch überlieferte Veränderungen haben im Westen, Norden und Süden stattgefunden; sie hatten eine wesentliche Vergrößerung der Insel zur Folge (Moritz). Die breite Strandwiese und mit ihr der Vordünenzug sind junge Bildungen. An ihrer Stelle lag eine flache Niederung, welche die Außensände von dem Inselkörper trennte. Der Haff-Sand war ehemals vom Dünenland durch einen Priel geschieden, dessen Überreste die Haff-Sand-Laa im Norden und der Raul-Priel im Süden sind. Im Süden ist vor nicht langer Zeit die Havnebyer Bucht mit Marschland ausgefüllt. Noch um 1850 konnten nach Moritz kleinere Boote südlich von Havneby anlegen. Jetzt ist der Anwachs nur mehr gering und auf die Gegend vor der Öffnung der Bucht beschränkt. Bedeutender ist der Landgewinn im Norden, wo der Queller eine breite Fläche bedeckt. Hier

[1]) IX Seite 239.

reicht die Landbildung bis ins 18. Jahrhundert zurück. An der Grenze von Sand- und Schlickwatten geht dieser Prozeß in der Weise vor sich, daß sich die Oberfläche unter dem Einfluß des Quellers, der hier nicht gleichmäßig vorrückt, sondern in einzelnen kleinen Gruppen beisammen steht, mit zahlreichen Kuppen, Platten und Leisten bedeckt. Diese erhöhen und verbreitern sich mit Hilfe jener Pflanze und schließen sich endlich zusammen, da auch in dem Rinnensystem zwischen den Erhöhungen Sand und Schlick abgesetzt werden. So werden diese Hügelchen mit einander verbunden und, bevor der Boden völlig eben ist, mit mancherlei Salzpflanzen bedeckt, so daß eine eigenartig höckerige Wiese entsteht. Wenn auch die Landgewinnung nicht ungestört und gleichmäßig fortschreitet, so ist doch allein die Tatsache, daß am Nordende der Insel, an so exponierter Stelle, überhaupt Anwachs stattfindet, sehr bemerkenswert. So hat die Insel in den letzten Jahrhunderten mehr Land gewonnen als verloren. Auch in früherer Zeit wird sie sich verändert haben, doch fehlen sichere Nachrichten darüber.

Nach dieser kurzen Beschreibung der Insel und ihrer Umgebung, die mir zum Verständnis der Lage und Form der Dünen notwendig schien, wende ich mich der Besprechung der letzteren zu.

Wer bei Kongsmark die Insel betritt und eine wilde, romantische Dünenlandschaft zu sehen erwartet, ist sehr enttäuscht von dem Anblick, welcher sich ihm darbietet. Er findet eine weite, mit kleinen und großen Kuppen besetzte, in ein einförmiges Braun gehüllte Heidefläche, aus der sich nur im Norden und Süden einige helle Dünen erheben. Das Dünengelände zeigt — mit Ausnahme der später zu besprechenden Vordünenkette — überall dasselbe Bild: Auf einem 2—3 m über das Meeresniveau aufragenden Sandsockel liegen die Dünen in unregelmäßigster Verteilung, bald dicht gedrängt, bald weitläufig verstreut, von geringer mittlerer Höhe und zur Mehrzahl mit einem dichten, geschlossenen Pflanzenkleid überzogen. Streckenweise stehen die Dünen so locker, daß man meint, über eine eintönige, diluviale Heidesandfläche zu wandern. Wenn man von Osten das Dünengebiet betrachtet, so treten die Erhebungen viel weniger scharf hervor als von Westen, da die hellen Wundstellen in

der Regel gegen Westen gekehrt sind. Im ganzen macht das Römer Dünenterrain den Eindruck großer Ruhe. Die Dünen sind größtenteils durch die Pflanzen fest verankert, und ringsum zieht ein Gürtel grüner Wiesen. Am Ostrande und im nördlichen und südlichen Teil ist der Boden durch Menschenhand sehr verändert. Siedelungen liegen zwischen den Dünen, ohne der Gefahr der Versandung ausgesetzt zu sein. An vielen Stellen ist der Boden künstlich verebnet, die Dünen sind abgetragen und die Senken ausgefüllt. Zwar ist das Land wenig ertragreich, aber für die Insulaner von Wert, da nur diese Gebiete für Kornbau geeignet sind. Durch diese Eingriffe des Menschen hat manche Düne eine andere Form erhalten, manche ist auch ganz verschwunden. Oftmals hat die Heide das schon kultivierte Land zurückerobert. Es ist daher bei der Beurteilung der Formen Vorsicht anzuwenden.

Die höchsten Erhebungen sind der Höst-Berg (18,9 m) im Norden und der Stag-Berg (18 m) im Süden. Die meisten Dünen sind nicht 10 m hoch. Die großen Dünen liegen in der Regel ketten- oder gruppenförmig beisammen. Daneben gibt es weite Heideflächen, die völlig frei von hohen Dünen aber mit einer Unzahl kleiner Kuppen regellos besetzt sind. Die tiefer liegenden Flächen sind feucht und mit Sumpfpflanzen bewachsen, so daß die heidebedekten Kuppen deutlich sichtbar werden. Die Umrandung des Dünenlandes ist im allgemeinen nicht scharf und oft nur an dem Übergang der Heide- in die Wiesenflora zu erkennen.

Einige Wanderungen quer über die Insel von Kongsmark aus werden am besten einen Eindruck von der eigenartigen Oberflächenbeschaffenheit dieses Dünengebietes geben.

Folgt man dem von Kongsmark nach Lakolk führenden Schienenweg, so passiert man zunächst ein Gebiet, welches von Menschen stark verändert ist. Hat man aber die letzten Häuser erreicht, so nimmt die Heide immer größere Flächen ein, niedrige Dünen treten auf, und bald ist man ringsumher von wuchernder Heide umgeben. Der Schienenstrang durchquert dieses Dünenplateau in westlicher Richtung. Die Oberfläche ist nicht eben, wie es von Ferne den Anschein hat, sondern mit zahlreichen kuppigen Kleinformen unregelmäßig besetzt. In größerer Entfernung ragen kegelförmige, hohe Dünen, die wie

Vulkanberge aussehen, empor. Wandert man weiter gegen Westen, so trifft man auf höhere Dünen, die Kli-Berge, welche eine Höhe von über 10 m haben. Sie sind zu einem gegen Westen offenen Bogen z. T. wall- z. T. kettenförmig verbunden. Die Äste sind weit gegen Westen zu verfolgen; der nördliche wird von dem Schienenweg durchschnitten. Die Dünen sind mit Ausnahme kahler, ausgeblasener Mulden an der Westseite, dicht bewachsen. Besteigt man einen dieser „Berge", so überblickt man die umgebenden Flächen weithin und erkennt auf diesen zahllose Dünen von geringer Höhe und wechselreichster Form und Lagerung. Inmitten dieser Flächen liegen pfannenförmige, feuchte Niederungen, die mit Sumpfgräsern oder Schilf bestanden sind. Die Grenze des Dünenterrains gegen die Strandwiese ist nicht scharf zu ziehen. Hier am Westrande erheben sich mehrere hohe Dünen, deren Pflanzenkleid sich durch die Mannigfaltigkeit, und deren Sand sich durch den Reichtum an zerbrochenen Muschelschalen auszeichnet.

Geht man von Kongsmark nach Süden und folgt dem Landwege, der in einiger Entfernung vom Ostrande der Insel über Kirkeby nach Hávneby führt, so durchquert man Gebiete, die sämtlich mehr oder weniger stark vom Menschen verändert sind. Auf große Strecken ist der Boden völlig umgestaltet, das Heidekraut ist entfernt, das Land eingeebnet, von Entwässerungsgräben durchzogen und in Kultur gelegt. Oder der Weg führt durch Heidelandschaften, die wegen der Schwierigkeit der Nutzbarmachung nur hier und da verändert sind, im allgemeinen aber ihre ursprüngliche Beschaffenheit bewahrt haben. Auf dem ganzen Wege von Kongsmark bis Havneby trifft man selten Dünen von über 10 m Höhe. Südlich von Kongsmark führt der Weg zunächst durch Kulturland und tritt dann in eine Heidelandschaft, die sich bis Kirkeby erstreckt. Östlich vom Wege liegen in der Heide zahlreiche Dünen, von denen die meisten nicht 3 m hoch sind. Manche derselben sind miteinander verwachsen und bilden längliche Rücken und Wälle. Andere liegen isoliert und regellos verteilt. Im einzelnen herrscht hier wie im ganzen Römer Dünengebiet eine durch Worte unmöglich wiederzugebende Mannigfaltigkeit der Formen. Nur die höheren Dünen haben an der Windseite kahle Wunden, in denen der grauweiße Sand entblößt ist, alles übrige liegt erstarrt

und gebannt unter einer dichten Pflanzendecke. Westlich vom Wege breitet sich die Sand-Talfläche aus, auf der höhere Dünen gänzlich fehlen. Südlich der Kirkebyer Kirche ist der Boden sowohl westlich als östlich des Weges sehr verändert. Vornehmlich sind die dünenärmeren, von Natur schon ebenen Gebiete nutzbar gemacht. Zwischen den Dünen und Feldern findet man die niedrigen, sauber weiß gekalkten Giebelhäuser verstreut. Infolge der weitläufigen Lagerung der Häuser ist es schwer, die aneinander stoßenden Dörfer zu umgrenzen. Südlich von Duhnby nähert sich der Weg der Ostküste und erreicht dieselbe bei Havneby. Zwischen diesen beiden Dörfern liegt westlich des Weges ein großer Dünenkomplex mit mehreren höheren Erhebungen, die nicht selten verwachsen sind, doch so, daß die Individuen noch zu erkennen sind. Viele werden durch den Wind zerstört und aufgelöst, und zwar haben die höchsten Dünen die größten und frischesten Wunden. An den Luvseiten der Dünen sind mulden- oder kesselförmige Löcher ausgehöhlt, und sehr häufig sieht man die Reste fast ganz verwehter Dünen in Form von meistens geschlossenen, ringförmigen Wällen mit steileren, kahlen Innenseiten und flachgeneigten, bewachsenen Außenseiten (Tafel 3. Nr. 1). In der Regel sucht man vergebens nach der einer Ausblasung an der Luvseite entsprechenden Aufschüttung an der Leeseite. Eine bestimmte Anordnung der Dünen konnte ich nicht feststellen. An dem äußersten Ende dieses Dünenzipfels liegt Havneby. Hier besteigen wir den kürzlich errichteten Deich, der über die Havnebyer Marschbucht zum westlichen Ausläufer des Dünengebietes führt. Dieser endet im Süden mit einer Reihe von Gras- und Heidekuppen. Gegen Norden verbreitert sich das Dünenland sehr bald und schiebt sich als ein mit Dünengräsern und Heidepflanzen bunt bewachsener und mit Dünen besetzter Streifen zwischen die Strandwiese im Westen und das nördlich des Havnebyer Marschlandes befindliche Kulturland im Osten. Die höchsten Erhebungen liegen an der Ostseite während sich im Westen eine von hohen Dünen freie, aber mit vielen Platten und Kuppen höckerig besetzte Heidefläche ausbreitet, die ohne scharfe Grenze in die Strandwiese übergeht. Die großen Dünen sind zu einer Kette verbunden; stellenweise kann man auf einem mit Gipfeln und Einschartungen versehenen Kamm entlang gehen. Ausgezeichnet

sieht man die Verwachsung an den Westergaards-Bergen. Sie bilden eine langgestreckte aus zahlreichen Einzelerhebungen zusammengesetzte Kette. Die höchste Düne liegt am Nordende; sie hat eine Höhe von 17,1 m und wird in einer Windmulde benagt. Nördlich von den Westergaardsbergen verbreitert sich der Streifen hoher Dünen. Die Sandberge liegen regellos durcheinander, doch beobachtet man, daß sie hier und dort zu Bögen, Wällen und Ketten verbunden sind. Heide- und Grasdünen sind bunt gemischt. Hier ragt der 18 m hohe Stagberg auf, der samt seinen südlichen Nachbarn künstlich befestigt ist und Kiefernpflanzungen trägt. Von dem Aussichtstürmchen auf seinem Gipfel hat man einen guten Ausblick nach allen Seiten. Im Osten liegen Kornfelder und zwischen diesen verstreut die Siedelungen. Im Westen denen sich weite, monotone Flächen: Zunächst ein breiter Heidestreifen von dunkelbrauner Farbe, der in die grüne Strandwiese übergeht, dann der blinkende Haff-Sand und in der Ferne unter dem Horizont ein langer, grauer Streifen, das Meer. Im Südwesten leuchten die Lister Dünen herüber. Nördlich vom Stagberg trifft man zunächst noch einige hohe Dünen, dann folgt eine Heidefläche mit einer flachen Senke und wenigen niedrigen Dünen, und an diese schließt sich im Norden wiederum ein höheres Sandgebirge. Am bedeutendsten sind hier die Hede-Berge, welche einen weiten, gegen Westen offenen Bogen von relativ hohen, zum Teil verwachsenen, zum Teil kulissenförmig hintereinander gelagerten Hügeln bilden (Tafel 3. Nr. 2). Ihre Körper sind von großen Windmulden zerfressen. Nördlich von den Hedebergen und dem Lakolk-Berg treten hohe Dünen nur ganz vereinzelt auf, dafür finden sich in der weiten Heidefläche zahllose, kleine Einzelerhebungen. An mehreren Stellen sieht man große, pfannenförmige, geschlossene, dünenfreie Niederungen (Tafel 3. Nr. 3). Damit sind wir in der uns schon bekannten Gegend südlich des Lakolker Schienenweges angelangt und treten jetzt eine Wanderung durch die Nordhälfte der Insel an.

Nördlich von Kongsmark führt der Weg über Süder- und Norder-Twismark, Bolimark nach Juvre, dem bedeutendsten und wohlhabendsten Dorfe der Insel. Die Landstraße berührt nur hier und da einige Reste des alten Heidelandes; der größte Teil ist bebaut. Aber schon in geringer Entfernung westlich

vom Wege beginnt die öde, einsame Heidelandschaft. In ihr erheben sich Ketten und Gruppen von Grasdünen, die als grüne Inseln vom Braun der Heide umflossen sind. Die niedrigen Erhebungen sind von dieser braunen Flut überströmt, doch dort, wo der grauweiße Sand freigelegt ist, leuchtet er wie der Schaum sich überstürzender Wellen auf dunkler Meeresfläche. Die großen Dünen haben tiefe Windmulden und -kessel, aus denen der Sand stäubt oder als weiße Wolke emporwirbelt, rauchenden Krateren vergleichbar. Auch hier ist ein kettenförmiger Zusammenschluß hoher Dünen zu erkennen (Mark-Berge, Tvilling-Berge). Daneben finden sich viele isolierte Erhebungen. Die höchste Düne dieser Gegend, überhaupt des ganzen Nordens der Insel, ist der Höst-Berg (18,9 m), eine weithin sichtbare Kuppe. Nördlich von ihr wird das Dünenterrain schmäler; große Flächen sind urbar gemacht. Die bedeutendsten Dünen sind hier die Reem-Berge, eine durch ein buntes Pflanzenkleid geschmückte Hügelkette. Dann keilt das Dünenland aus; die letzten, niedrigen Erhebungen liegen westlich von den nördlichsten Juvrer Häusern. — Wir wenden uns von hier wieder südwärts und wandern durch die westlichen Gebiete zurück, bis wir auf den Schienenweg stoßen. Man findet hier ein Terrain, welches recht mühsam zu begehen ist. Hohe Dünen sind selten, desto häufiger aber kleine Kuppen, die dicht gedrängt den Boden bedecken. Man steigt fortwährend auf und nieder, wie auf einem durch einen Riesenpflug aufgewühlten Acker, und bahnt sich mühsam einen Weg durch das üppige Heidekraut. Eine auffallende Eigentümlichkeit des Sandes dieser westlichen Dünen ist der große Gehalt an Muschelfragmenten, die sich in den Dünen finden und nicht etwa durch Möven herbeigeschleppt sind. Die Landschaft ändert sich gegen Süden wenig, überall dieselbe Mannigfaltigkeit in der Verteilung und Gestaltung der Formen, überall das einförmige Braun der Heide und ringsumher die drückende Einsamkeit.

Wir wenden uns jetzt zur Betrachtung der Vordünen und folgen zu dem Zweck dem Schienenweg bis Lakolk. Von der Landseite gesehen erscheint die Kette wie ein grüner Deich mit gewelltem Kamm. Von den Binnendünen unterscheidet sie sich schon rein äußerlich durch ihre Farben, das helle Weiß des Sandes und das kräftige Grün des Pflanzenkleides, dem keine dunkle Heide beigemischt ist. Die Vegetation besteht größten-

teils aus Strandhafer, der hier kräftiger gedeiht als auf den Binnendünen. Die Blockhäuser von Lakolk liegen teils auf den Dünen, teils im Schutze derselben. Von der Höhe hat man einen großartigen Blick gegen Westen: Vor den Psammadünen lagert ein schmaler, zart gefärbter Streifen niedriger Triticumdünen, westlich von diesem breitet sich die Lakolk-Sandplatte aus, über welcher ein silberner Schleier wirbelnden Sandes flattert, und am Westrande brandet die See in weißen Kämmen. Die horizontale Ausdehnung der Sandfläche ist so groß, daß die Miniaturformen auf ihr ganz verschwinden. Hinter den auch noch so kleinen Hindernissen, namentlich aber hinter den Triticumpflanzen ist der Sand schweifartig angehäuft. Je größer der Komplex von Triticum, desto größer und in der Regel auch höher ist der Sandhaufen. Doch erreicht er selten eine Höhe von 2 m, ohne daß sich Psamma hinzugesellt hat. Am Fuße der mit Psamma bewachsenen Vordünen bildet Triticum größere Bestände; hier stehen daher die Triticumdünen dicht gedrängt und sind zu Wällen, Plateaus oder Rücken verwachsen, auf denen sich hier und da Psamma angesiedelt hat. Dieses Dünengelände löst sich gegen Westen in isolierte, immer seltener werdende Triticumhäufchen auf; die westlichsten fand ich nördlich der Strandhalle, etwa 50 Schritt von der Flutlinie entfernt. Neben Triticum ist auf den Sandwatten merkwürdigerweise der Queller sehr häufig, der sonst den Sandflug nicht liebt. Außerdem sind einige Partien durch eine Alge grün gefärbt. Damit ist aber auch der Pflanzenreichtum nahezu erschöpft. Mannigfaltiger ist die Flora der hohen Vordünen, welche neben Psamma arenaria noch Elymus arenarius, Cakile maritima, Eryngium maritinum und andere Dünenpflanzen aufweist.

Wir gehen von Lakolk zunächst südwärts. Da der Mensch nicht künstlich eingegriffen hat, oder doch nur zerstörend, sind hier die Vordünen völlig verwildert. Die Hügelkette ist stark zerzaust und aufgelöst und in lebhafter Umbildung begriffen. Besonders südlich der Kliberg Laa haben sich die Dünen ungehindert in natürlicher Weise entwickeln können. Bald sind mehrere Hügel zusammengewachsen, bald sind sie zu Inselbergen mit Steilrändern und unbewachsenen Hängen abgetragen und durch schluchtenförmige Täler voneinander getrennt. An der Westseite ist an die hohen Psammadünen ein sanft abfallendes

Triticumdünenplateau gelehnt, welches in zahlreiche Platten und Kuppen wechselreichster Gestalt aufgelöst ist (Tafel 4 Nr. 4). Auf den niedrigsten Sandhaufen ist der Dünenweizen bläulichgrün, auf den höheren dagegen gelblichgrün gefärbt. Die äußersten Vorposten sind weit gegen Westen vorgeschoben. Während im Sommer 1912 an der Vordünenkette der durch die Novembersturmflut 1911 geschaffene Kliffrand noch deutlich zu erkennen war, fand ich im Sommer 1913 nur noch undeutliche Spuren desselben; durch neue Sandzufuhr und Verwehungen war er fast ganz verwischt. Die Strandwiese im Osten der Vordünen ist mit Flugsand stark überschüttet. In der Umgebung der Haff-Sand-Laa fehlen Sandflugbildungen. Weiter südlich, am Innenrande des Haff-Sandes, beginnen sie von neuem. Hier ist durch die Tätigkeit des Menschen ein fortlaufender, etwa 4 km langer, deichförmiger Vordünenwall entstanden.

Nördlich von Lakolk sind die Dünen niedrig und mit mancherlei Pflanzen bewachsen. Psamma- und Triticumdünen sind auf eine lange Strecke durch eine bis 100 m breite Wiese, die als Schafweide dient, voneinander getrennt. Im Norden schließen sie sich wieder zusammen und bilden einen breiten, begrünten Sandrücken, der zwischen dem nackten Juvrer Sand und der grünen Strandwiese ohne scharfe Grenzen verläuft. Dann trifft man nochmals einige höhere Sandberge, die zum Teil an der Westseite angeschnitten sind, und darauf werden die Sandflugbildungen immer unbedeutender, lassen sich jedoch noch weit gegen Norden verfolgen.

2. Amrum.

Wie Röm im Norden, so flankiert Amrum im Süden die Insel Sylt. Beide sind nahezu gleichweit von den äußersten Spitzen jener Insel entfernt, doch ist Amrum weniger gegen Osten eingerückt als Röm. Zwischen der Insel und dem Festland liegt als Verbindungsglied Föhr, welches, gewissermaßen wie ein Puffer, die Einflüsse des Festlandes abschwächte. Seitdem jedoch die Insel von Dagebüll über Föhr, ferner von Husum, Hamburg, Cuxhaven, Helgoland, Sylt leicht erreicht werden kann und sich jeden Sommer ein großer Fremdenstrom über sie ergießt, verschwinden nach und nach die alten Sitten und Gebräuche ihrer Bewohner und weichen der modernen Aller-

weltskultur. Davon wird Amrum jetzt mehr betroffen als Föhr, wo das Badeleben fast ganz in Wyk konzentriert ist. Wie in dieser Beziehung Amrum durch die Insel Föhr vor den Einwirkungen des Festlands geschützt war, so hat andrerseits Amrum jene Insel gegen die See beschirmt, indem es wie ein Schild die Angriffe abfing.

An der wissenschaftlichen Erforschung der beiden Inseln haben sich neben den Ethnographen und Botanikern auch die Geologen beteiligt. Eine zusammenfassende, landeskundliche Darstellung von Amrum hat vor kurzem A. Krause [1]) gegeben.

Da sich auf Föhr nur unbedeutende Sandflugbildungen finden, während auf Amrum die Dünen zu großartiger Entwicklung gelangt sind, mögen über die erstgenannte Insel nur wenige Worte der Vollständigkeit wegen gesagt werden.

Bei Ebbe sind die beiden Inseln durch ein breites Wattenmeer miteinander verbunden, welches einen Verkehr zu Fuß oder Wagen bei Niedrigwasser ermöglicht. Auch nordöstlich von Föhr tauchen bei sinkendem Wasser zwischen dieser Insel und dem Festland grauschwarze, enorme Wattflächen empor, so daß Amrum und Föhr bei Niedrigwasser als die höchsten Erhebungen eines großen Wattenplateaus erscheinen. Bei Flut ziehen sich ihre Grenzen enger und enger, die Watten bedecken sich mit Wasser und schließlich sind die Inseln zu einer minimalen Größe zusammengeschrumpft, die durch die Höhe der Flut bestimmt wird. Während die Linie des ordinären Hochwassers gewöhnlich deutlich zu erkennen ist, läßt sich eine solche des ordinären Niedrigwassers, welche also der maximalen Ausdehnung der Insel entspricht, nicht feststellen.

Die Amrumer und Föhrer Watten werden von gewaltigen Tiefs begrenzt. Das Vortrapp-Hörnum-Tief trennt sie von den Sylter Watten, und die Norder-Aue im Süden scheidet sie vom Insel- und Wattengebiet der Halligen. Diese beiden Gezeitenströme besorgen die Entwässerung und Bewässerung, indem das Wasser in ihnen bald ab- bald aufwärts fließt. Das nördliche Tief zerfällt in zwei Abschnitte, das Hörnum-Tief, welches im Wattengebiet und zwar in NO-SW-Richtung verläuft, und seine Fortsetzung das Vortrapp-Tief, welches hart gegen die Südspitze

[1]) A. Krause, Die Insel Amrum. Eine Landeskunde. Stuttgart 1913.

von Sylt stößt, sich dann gegen SSW wendet und westlich von Amrum in die See mündet. Der Öffnung ins Meer ist eine Barre mit zahlreichen, rasch wechselnden Untiefen vorgelagert. Die tiefsten Stellen (bis 20 m) sind an der Einengung zwischen Amrum und den in der Verlängerung von Hörnum sich hinziehenden Sandbänken gelotet. Das Strombett bildet hier eine trogförmige Furche mit relativ stark geböschten Wänden. Bei dem Eintritt in das innere Wattengebiet verflacht sich der Hauptstrom, entsendet gegen Norden das Eidum-Tief und verzweigt sich schließlich in zahlreiche Wattrinnen. Eine derselben, die Lister Ley, führt in nördlicher Richtung zum System des Lister Tiefs, eine andere, die Föhrer Ley, stellt die Verbindung mit dem System der Norder-Aue her und trennt dadurch die Föhrer Watten von den Festlandwatten. Auch die Norder-Aue löst sich in ihrem Endgebiet in ein Netz von Rinnen auf, von denen eine nahe an das Festland heranreicht und von den Dampfern der Linie Dagebüll-Wyk als Fahrrinne benutzt wird. Die meisten verlieren sich jedoch im Watt und kommen für die Schiffahrt nicht in Betracht. Diese zahlreichen Priele sammeln sich an der Verengung zwischen Föhr und Nordmarsch und vereinigen sich zu der eigentlichen Norder-Aue, einem tief eingefurchten Graben, der stellenweise Tiefen aufweist, die sich im offenen Meere erst auf der Höhe von Helgoland wiederfinden. Einen Arm entsendet er nach Norden in das Wattengebiet zwischen Amrum und Föhr. Ein anderer, von geringerer Länge, umfaßt die Südspitze Amrums und tritt dicht an die Inselküste heran. Da er sichere Ankerplätze bietet und bequeme Landung erlaubt, liegen hier die einzigen guten Häfen, Wittdün und Steenodde. Südlich von Amrum begegnet die Norder-Aue der Süder-Aue, einem ebenfalls sehr bedeutenden Tief, welches zwischen Hallig Hooge und Nordmarsch hindurchfließt und zu dem Wattengebiet der nördlichen Hallingen gehört. An ihrer Öffnung in die Nordsee liegen mehrere radial verlaufende Längsbarren.

Föhr. Aus dieser kurzen Beschreibung der Umgebung der Inseln geht hervor, daß Föhr gegen die westlichen und nordwestlichen Stürme ziemlich geschützt und nur den bei Südweststurm in die Norder-Aue eindringenden Fluten offen ausgesetzt ist. Daher ist die Südküste stärker gefährdet als die Nordküste. Außerdem

sind noch zwei andere Küstenstrecken exponiert: Im Nordwesten, wo die Insel von den Fluten getroffen wird, welche durch die Lücke zwischen der Nordspitze von Amrum und der Südspitze von Sylt hereinbrechen, und nördlich von Wyk, wo die Strömung nahe ans Ufer herantritt.

Von Bedeutung für die Erhaltung der Insel Föhr ist neben der geschützten Lage noch der Umstand, daß ihr südlicher Teil fast ganz aus Diluvium besteht. Die sanftgewellte Geestoberfläche steigt zu 10 und mehr Meter Höhe an, bricht im Süden steil zu den Watten ab, während sie im Norden in sanfter Abdachung unter die Föhrer Marsch taucht, für welche dieser widerstandsfähige Kern daher einen wirksamen Schutz bildet. Der ganze Norden, mit Ausnahme einiger kleiner Diluvialinseln im Nordwesten, besteht aus eingedeichtem, grünem Marschland, welches von einem Netz von Gräben durchzogen ist. Die Diluvialerhebungen sind siedelungsgeographisch von Bedeutung, denn sie galten von jeher als der sicherste Zufluchtsort der Insel. Hier errichteten die Menschen der Vorzeit Grabhügel für ihre Toten, wobei sie allerdings nicht bedachten, daß diesen Ruheplätzen weniger die Zerstörung durch die See drohte, als vielmehr die Zerstörung durch die Menschen späterer Geschlechter, welche die Reste der Toten ans Tageslicht holen und in Museen zur Schau stellen. Außerdem hat die Geest von jeher als Wohnort für die Lebenden gedient, und zwar liegen fast alle bedeutenden Siedelungen dort, wo die Geest unter die Marsch taucht und zugleich die Produkte von Marsch und Geest gewonnen werden können.

Die Küsten Föhrs lassen den Schluß zu, daß die Insel im Laufe der Jahre viel Land verloren haben muß. Nur im Norden findet Anwachs statt, sonst ist die Küste stationär oder rückschreitend. Die Marschküste hat man durch mächtige Seedeiche, Böschungspflaster und im Westen auch durch zahlreiche Buhnen geschützt. Die Diluvialküste im Süden ist größtenteils sich selbst überlassen und nur bei Ütersum und Wyk befestigt. Ein fortlaufendes Kliff durchschneidet geradlinig die Höhen und Senken des Diluviums. Bei gewöhnlichem Hochwasser liegt zwischen dem Kliff und dem Wasser ein schwachgeneigter Strand, der von Wyk bis zum Goting-Kliff durchschnittlich 40—50 m

breit ist. Er ist sehr steinig und bot gute Gelegenheit zum Studium von Strandwällen, von denen oft mehrere in typischer Ausbildung parallel hintereinander lagen. Das Kliff ist nur einige Meter hoch, steigt jedoch bei Goting zu 9 m Höhe an und bildet hier den höchsten, von den Geologen oft besuchten und beschriebenen Anschnitt des Diluviums auf Föhr. Westlich vom Goting-Kliff senkt sich das Diluvium, tritt auf eine Strecke von der Küste zurück, und in der dadurch gebildeten Bucht liegt flaches, alluviales Wiesenland, welches nicht besonders wertvoll ist, da es bei Hochfluten überspült wird. Auf den Rand der Wiesen hat die See einen mächtigen, stellenweise 2 Meter hohen Wall getürmt, der aus grobem Sand und Geröll des nahen Diluviums besteht. Die Watten im Süden lassen erkennen, daß die Marsch ehemals weiter gegen Süden reichte und im Westen wie im Osten von Diluvium umfaßt wurde. Beides fiel dem Meere zum Opfer, aber die zahlreichen, mächtigen erratischen Geschiebe im Watt sind markante Zeugen dieser Zerstörung. Die Blöcke liegen gleich Ruinen auf der Fläche verstreut und sinken vermöge ihrer Schwere und durch das Quellen des wasserdurchtränkten, plastisch weichen Bodens immer tiefer ins Watt, bis sie schließlich ganz von ihm verschluckt werden.

Was die Küstenverhältnisse andeuten, wird bestätigt durch die historische Überlieferung, die ebenfalls von Zerstörung und Untergang berichtet. Jedoch muß es betont werden, daß der Landverlust nicht so bedeutend gewesen ist, wie es auf Grund jener mehr oder weniger sagenhaften Überlieferungen noch gern angenommen wird. Seit Beginn der Neuzeit hat Föhr verhältnismäßig wenig an Areal abgenommen, nur Sturmfluten verursachten hier und da größeren Schaden. Die Gestalt der Insel blieb dabei nahezu dieselbe, wie ein Blick auf Meiers Karte von Nordfriesland aus dem Jahre 1651 in der Danckwerthschen Chronik erkennen läßt. Stärkere Einbuße an Land erlitt nur die westliche Hälfte von Föhr. Vor dieser Zeit müssen größere Landverluste im Norden, Westen und Süden eingetreten sein, wenn man den Chronisten glaubt, die von manchem versunkenen Orte berichten. Doch sind gerade diese Nachrichten aus der fernliegendsten Zeit sehr skeptisch aufzunehmen. Sicher ist, daß auch Föhr von den rasch aufeinander folgenden Zerstörungen

betroffen wurde, die nach Förster[1]) in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters stattfanden und für ganz Nordfriesland so verhängnisvoll waren. In der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts soll Föhr größer als heute aber im wesentlichen von derselben Gestalt gewesen sein.

Es wurde schon gesagt, daß Sandflugbildungen auf Föhr eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Wenn man bei Wyk die Insel betritt und auf dem schmalen Strande der Südküste entlang geht, so erkennt man bald, daß dort die Bedingungen zur Dünenbildung sehr ungünstig sind. Der Strand ist mit grobem Sand, Geröllen, ja mächtigen Blöcken bedeckt, auf die der Wind machtlos ist. Der Strand würde außerdem wenig Raum zur Dünenentwicklung bieten. Im Norden wird er von dem Kliff begrenzt, und im Süden taucht er entweder unter Wasser, oder er grenzt an Watten, die mehr Schlick als Sand enthalten und keinen Flugsand liefern. Auch das vom Meere angeschwemmte und zum Strandwall aufgeschüttete Material ist grobkörnig und kann nur von starken Winden losgerissen und transportiert werden. So kommt es nicht zur Bildung nennenswerter Dünen. Zwischen Strandwall und Diluvialkliff findet man dünne Decken und Lagen, sowie niedrige Haufen aus Flugsand. Ein großer Teil desselben ist gegen das Kliff geweht, dessen Fuß dadurch verdeckt wird; etwas Sand liegt auch auf der Höhe des Kliffs. Der Sandflug genügt jedoch, um eine Dünenflora hervorzurufen.

Wichtiger als diese Sandanhäufungen sind jene Dünen, welche im innersten Winkel der erwähnten Witsumer Marschbucht am Abhang des Diluviums liegen. Meyn[2]) bezeichnet sie als höchst untergeordnete, innere Dünen. Sie sind gering an Höhe und Zahl und erscheinen, von der Marschseite gesehen, nur deshalb so hoch, weil sie dem Diluvium an- und aufliegen, verdienen jedoch besondere Beachtung, weil sie nicht unter den heutigen Verhältnissen entstanden sein können, denn der Marschstreifen trennt sie vom Meere. Die Dünen sind kuppig, hier und da verwundet, größtenteils aber mit Heidekraut und Strandhafer bewachsen. Das Dünenterrain ist klein, es wird durch

[1]) K. Förster, Die Gestaltung Nordfrieslands in alter und neuer Zeit. Hamburg 1904. S. 15.

[2]) I. Seite 84.

das Auftreten des Strandhafers gekennzeichnet und ist von Menschenhand sehr verändert.

Amrum. Diese unbedeutenden Sandflugbildungen würden die vorausgegangene, nähere Betrachtung der Insel Föhr und ihrer Umgebung kaum rechtfertigen, wenn nicht zugleich beabsichtigt wäre, den Vergleich mit der benachbarten Insel Amrum zu ermöglichen, auf der infolge günstigerer Bedingungen die Dünen zu großartiger Entwicklung gelangt sind. Vom Föhrer Kliff sieht man die Amrumer Dünen am Horizonte schimmern. Sie leuchten weit über das Meer und dienen dem Seemann am Tage zur Orientierung. Als ich, von Föhr kommend, die Insel Amrum betrat, war ich erstaunt über den landschaftlichen Gegensatz dieser beiden Inseln. Das starke Hervortreten der prächtig entfalteten Dünen ist völlig bestimmend für den Landschaftscharakter dieser Insel. Die durch die Dünen hervorgerufene, reiche Gliederung und Abwechselung der Oberfläche steht in seltsamem Kontrast zu der Einförmigkeit von Föhr. Auffallend ist dagegen die geringe Baumentwicklung, so daß die Amrumer Landschaft zwar lebhaft, aber recht kahl erscheint.

Die topographische Karte läßt einen deutlichen Unterschied beider Inseln in der äußeren Gestalt erkennen: Föhr ist plump, gerundet, das kleinere Amrum dagegen schlank und der Insel Röm ähnlich. Wenn ich diese halbmondförmig genannt habe, so ist Amrum einer gegen Südwesten konvexen Mondsichel zu vergleichen. Die Insel besteht aus einem breiten Mittelstück, welches im Norden und Süden hornförmig ausläuft. Der nördliche Zipfel ist gegen NO, der südliche gegen Osten gerichtet.

Die geologische Karte zeigt, daß am Aufbau von Amrum und Föhr dieselben Formationen beteiligt sind, aber in anderer prozentualer Verteilung. Die Dünen, welche auf Föhr eine ganz untergeordnete Rolle spielen, sind auf der ganzen Westhälfte von Amrum reich entwickelt und nehmen das größte Areal ein. Das Diluvium bildet auch hier das Rückgrat der Insel. Es erstreckt sich von Norddorf bis Steenodde, wird im Westen von den Dünen überlagert und tritt im Osten frei zutage. Seine Oberfläche ist wie auf Föhr sanft gewellt, einförmig, auf weite Flächen hin mit Heide bedeckt und wenig fruchtbar. Marschboden schließlich nimmt den geringsten Anteil an dem Aufbau der Insel. Er ist auf einen schmalen Saum am Ost-

rande beschränkt; größere Wiesenflächen finden sich nur nördlich von Norddorf und südlich von Steenodde, wo die Buchten zwischen dem hohen Diluvium und den mit Dünen besetzten, hornförmigen Ausläufern der Insel mit Marschland ausgefüllt sind. Da die Wiesen nicht oder doch ungenügend geschützt sind, tritt bei Flut das Wasser ungehindert in die Abzugsgräben ein und durchfeuchtet den Boden. Bei Hochfluten wird dieser ganz unter Wasser gesetzt, weshalb er für Ackerbau ganz unverwendbar und als Weideland wenig wertvoll ist. So tragen die Wiesen Amrums nicht viel zur Ernährung der Insulaner bei. Da die Dünen völlig unfruchtbar sind, und die Geest nur kümmerlichen Ertrag liefert, sind die Amrumer durch die Ungunst der Bodenverhältnisse ganz von selbst auf das Meer angewiesen. Einträglicher als der Seemanns- und Fischerberuf ist in neuerer Zeit jedoch die wachsende Fremdenindustrie.

Während Föhr ringsum von schlickhaltigen Watten umgeben ist, finden sich solche nur im Osten von Amrum. Sie sind in der Nähe der die Nord- und Südspitze umfassenden Priele von Sand bedeckt, den die kräftige Strömung herbeigeschafft hat. Langsam und in periodischem Wechsel tauchen die Watten aus dem Wasser empor und versinken in ihm. Anders sind die Verhältnisse im Westen. Im Nordwesten und Süden senkt sich der Meeresboden rasch zu bedeutender Tiefe, im Nordwesten zum Vortrapp-Tief und im Süden zur Norder-Aue, während er sich im Südwesten, vor dem mittleren Amrum, sanft abdacht. Hier ist, entsprechend den Sanden vor Röm, der breite Kniepsand als schützender Panzer vorgelagert. Auf eine Strecke von etwa 3 km ist er fest mit der Insel verbunden. Er hat hier eine Breite von $1^1/_2$ km und bildet eine weite, größtenteils vegetationslose, grauweiße Sandfläche, die etwas gegen die See ansteigt. Im Westen besteht der Kniepsand aus fast reinem, feinkörnigem Sande, während ihm im Osten, gegen die Insel zu, viel Schlick beigemengt ist. Oft ist der Boden feucht und sehr weich, so daß das Wandern auf ihm außerordentlich ermüdet. Dazu kommt, daß im Sommer bei hellem Sonnenschein der leuchtende Sand blendet und durch die Rückstrahlung die Haut angegriffen wird. Bei einigermaßen kräftigem Winde, der an unserer Küste selten fehlt, herrscht lebhaftes Sandtreiben. Der feine, fast staubige Sand fegt über die Fläche,

dringt in die Kleider und erschwert das Sehen. Doch bietet eine solche Wanderung großen Reiz, da man häufig glaubt, in eine Sandwüste versetzt zu sein. Gegen Norden löst sich der Kniepsand von der Insel ab und reicht als eine der Westküste parallele, hohe Sandbank von etwa 500 m Breite und 6 km Länge bis zur ehemaligen Norddorfer Landungsstation. Zwischen der Insel und dieser Sandbank liegt eine flache, ungefähr ebenso breite Senke, der Kniephafen, der bei Niedrigwasser fast ganz trocken fällt. Im Süden taucht der Kniepsand bald unter Wasser; südlich von Wittdün werden bei Ebbe als letzte Ausläufer in einiger Entfernung von der Küste mehrere Sandbänke sichtbar. Bei Hochfluten dringt das Wasser zwischen der Insel und den nördlichen und südlichen Bänken gegen den landfesten Teil des Kniepsandes vor, trennt auch diesen von der Insel und überspült schließlich die ganze Platte. Erwähnt sei noch, daß westlich von Amrum weit draußen im Meere eine Bodenschwelle liegt, die den Namen Amrum-Bank führt. Sie ist 10 Seemeilen von Amrum entfernt, etwa ebenso weit wie die „Rote Kliff-Bank“ von Röm, und zerfällt in zwei Einzelbänke. Nach Angabe des Nordsee-Handbuches[1]) unterscheidet sich der Grund auf der Bank deutlich von dem weiter außerhalb von ihr gefundenen.

Wie die exponierte Lage von Amrum vermuten läßt, hat die Insel sehr unter den Angriffen des Meeres zu leiden gehabt. Sowohl die Küstenverhältnisse als auch die historische Überlieferung legen Zeugnis ab, daß Veränderungen stattgefunden haben; doch ist es nicht möglich, die Größe derselben danach zu bestimmen. Man wird sich auch hier vor Übertreibungen hüten müssen.

Es seien zunächst einige Worte über die Küsten Amrums gesagt.

Die Ostküste ist vergradet. Das Wiesenland, welches die Buchten des Diluviums erfüllt, schneidet mit diesem in einer Linie ab. Marschland und Geest sind gleich den Dünen, welche auf dem Nord- und Südzipfel an die Watten herantreten, vom Meere angeschnitten. An manchen Stellen ist Sand gegen das Marschkliff geschwemmt oder auch zu einem Wall auf den Rand desselben geschüttet; so zieht ein wohlausgebildeter Sand-

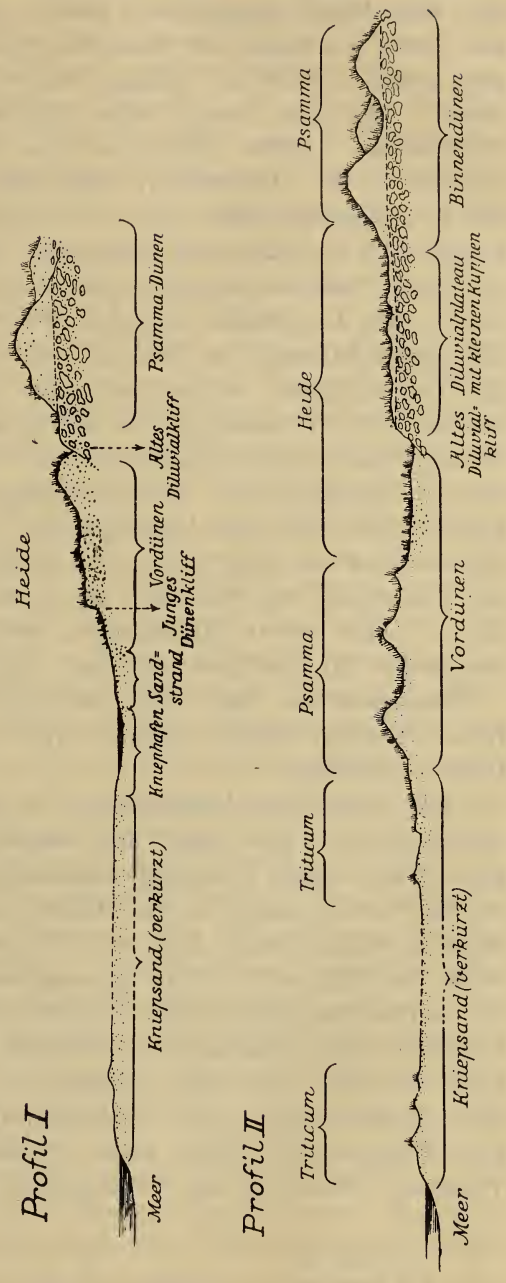
[1]) IX. Seite 240.

wall von Steenodde nach Wittdün. Doch ist die Sandzufuhr so gering, daß es nicht zur Dünenbildung kommt. Ein wesentlicher Schlickabsatz findet ebenfalls nirgends statt; dazu fehlt es an geschützten, ruhigen Buchten. Wenn der projektierte Damm von dem Nordende Amrums nach der Westküste Föhrs zur Ausführung käme, würden sicher die Bedingungen für den Schlickansatz günstiger. Während somit die Ostküste Amrums ziemlich diesselbe bleibt, und nur bei Sturmfluten größere Veränderungen stattfinden, sind An- und Abschwemmung an der Seeküste deutlicher zu beobachten. Diese zerfällt in drei Abschnitte, die in stumpfen Winkeln aneinanderstoßen. Der nördliche verläuft von NO nach SW, der mittlere von NW nach SO und der südliche von West nach Ost. Die nördliche Strecke hat unter starkem Wogenandrang zu leiden, nur im Süden wird sie durch die vorgreifende Kniepsand-Bank geschützt. Hinter dem 30—50 m breiten Sandstrand erhebt sich, mit einer Unterbrechung bei Norddorf, ein hohes Dünenkliff. Zwischen der Norddorfer Rettungsstation und der Landungsbrücke tritt auf eine Strecke von 500 m das Marschland an die Westküste heran und wird hier vom Wasser benagt, aber durch eine Anzahl Buhnen vor weiterem Abbruch geschützt (Tafel 4 Nr. 5). Auf seinem Rande liegt ein künstlicher Schutzwall, der Risum-Damm, hinter dem die Schmalspurbahn fährt. Nördlich der Landungsbrücke verschwindet die Marsch unter Sandbedeckung, und hinter dem Herrenbade wird der Strand steinig. Südlich der Risum-Lücke stößt das Diluvium an die Westküste und verursacht dort einen sehr steinigen Strand. Es ist in einem Kliff angeschnitten, welches jedoch größtenteils durch neue Flugsandbildungen verdeckt ist und nur hier und da als gelblich braune Kante unter den weißen Dünen hervorscheint. Weiter südlich nimmt der Streifen junger Dünen vor dem Diluvialkliff an Breite zu und zeigt auf eine längere Strecke selbst einen Kliffrand (Abb. 1 Profil I). Dort schließlich, wo der Kniepsand mit der Insel verwachsen ist, ist der Strand steinfrei, die Diluvialkante liegt weit von ihm entfernt, und zwischen beiden befindet sich ein 150—200 m breites Vordünensystem (Profil II).

In der Nähe des Leuchtturms zieht der Geestrand unter den inneren Dünen in östlicher Richtung fort und verläuft dann in einem Bogen nach Steenodde, wo er an die Watten herantritt. An der Süd-

küste finden wir wiederum ein fortlaufendes Dünenkliff und einen schmalen, steinigen Strand. Westlich vom Wittdüner Badeplatz treten unter dem Sande Schlickplatten hervor, welche vom Wasser benagt werden. Der Wittdüner Zipfel ist wie das nördliche Horn völlig mit Dünen besetzt, die mit einem Kliff zum Strande abfallen.

Aus der Beschaffenheit der Amrumer Küsten geht hervor, daß an der Insel Veränderungen stattgefunden haben müssen, die zum Teil durch unwesentliche Umlagerungen, zum Teil aber durch beträchtlichen Landanwachs od. Landverlust verursacht wurden, so daß die Insel mit der Zeit eine sehr viel andere Gestalt erhielt. Auch die historische Überlieferung berichtet von solchen Umwälzungen, namentlich Landverlusten, doch erhält man durch sie kein klares Bild von der



Größe derselben. Nach L. Meyn [1]) war Amrum einst von ausgedehntem Marschland umgeben, die Dünen lagen weiter im Westen, und dort, wo heute der Sand über die weite Kniepsandfläche jagt, grünten noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts Marschwiesen. Als einen Beweis dafür, daß die Dünen erst später auf die diluviale Anhöhe gewandert sein müssen, führt L. Meyn an, daß in den Dünentälern zahlreiche prähistorische Gegenstände gefunden worden sind. Er glaubt sogar aus der Beschaffenheit und Zahl der Denkmäler aus alter Zeit schließen zu dürfen, daß hier ehemals eine reiche Bevölkerung lebte, die über weites Marschland verfügte. Der Kniepsand ist sicherlich eine junge Bildung; er entstand aus einer der Küste vorgelagerten Sandbank, welche nach und nach mit der Insel verwuchs. Die Versandung des Kniephafens, in den noch vor wenigen Jahrzehnten Fischerboote tief hineinfahren konnten, erfolgte in jüngster Zeit. Die Ausfüllung der noch vorhandenen, flachen Rinne und die Verlängerung der Kniepsandbank nach Norden sind von Jahr zu Jahr zu beobachten. Der Durchbruch der Dünenkette bei Norddorf, die sogen. Risumlücke, ist nach Meyn [2]) erst im 19. Jahrhundert entstanden. Durch die Novemberflut 1911 ist hier viel Land fortgespült worden.

Nachdem wir uns über die Lage und Beschaffenheit der Insel orientiert haben, können wir uns der Betrachtung der Dünen zuwenden.

Der Rand der Dünengebiete ist fast überall deutlich zu verfolgen, da in der Regel das dünentragende und das dünenfreie Terrain ohne Übergang aneinanderstoßen. Das gilt nicht nur für die Strecken, wo die Dünen unmittelbar zum Strande abfallen, sondern auch dort, wo sie durch mehr oder weniger breite Landflächen von ihm getrennt sind. Eine Eigentümlichkeit der landseitigen Grenze ist ihr bogenförmiger Verlauf, im Gegensatz zum geradlinigen Dünenkliff. Sie zerfällt in mehrere, gegen die See hin offene Bögen, die guirlandenförmig aneinander gereiht sind. Vom Norddorfer Badestrand zieht der östliche Dünenrand in einem gegen Westen konkaven Bogen zur Vogelkoje. Hier ist das Dünengebiet stark eingeschnürt, die

[1]) I. Seite 79.
[2]) I. Seite 76.

Heide dringt tief in dasselbe hinein, und in dieser geschützten Bucht liegt die Vogelkoje. Weiter südlich erstreckt sich der Dünenrand mit einer kleinen Zwischeneinschnürung bogenförmig zur Satteldüne und verläuft von dort in flachen Bögen zum Leuchtturm und zum Wittdüner Bahnhof. Die Dünen nördlich der Norddorfer Niederung haben ebenfalls einen bogenförmigen Ostrand, bis sie gegen die Watten stoßen und mit einem geraden Kliff abschneiden. Nur dort, wo der Kniepsand mit der Insel verbunden ist, kann man die Grenze des Dünengeländes schwer ziehen. Die Dünen verlieren sich nach und nach auf der Sandfläche und liegen weithin auf ihr verstreut.

Treten wir in das Innere des Dünengeländes und besteigen eine der höheren Erhebungen, um von dort Umschau zu halten, so erkennen wir bald die auffallendsten Eigenschaften der Amrumer Dünen: Die dicht gedrängte Lagerung derselben, die völlige Regellosigkeit in der Verteilung der Individuen, die ungeheure Mannigfaltigkeit in Gestaltung und Größe der Formen und die beispiellose Verwilderung des Ganzen. Man überblickt eine Landschaft sonderbarster Art, ein wildgestaltetes Dünengebirge, welches im kleinen alle jene Formen zeigt, die im Hochgebirge auftreten. Oft ist diese Ähnlichkeit geradezu verblüffend. Man sieht kuppige oder kegelförmige Einzelerhebungen, Berggruppen und -züge, langgestreckte Kettengebirge und zerschnittene, in Inselberge aufgelöste Plateaus, man glaubt schneebedeckte Höhen und strömende Gletscher zu erkennen, erblickt bald sanft gerundete Mittelgebirgsformen, bald zackige Hochgebirge mit allen nur denkbaren Kamm-, Paß- und Talformen und mit wechselreichster Gestaltung der Hänge, die in schroffen Steilwänden abzubrechen scheinen oder als sanft geneigte, begrünte Flächen zu Tal ziehen. Alles das liegt in tiefster, öder Verlassenheit, die an die Hochgebirgseinsamkeit erinnert, vor dem Beschauer, der zwar bedrückt von der Unwirtlichkeit der Umgebung, staunend diese Wunderwerke der Natur betrachtet. Und sein Staunen wächst noch, wenn er findet, daß alle diese seltsamen Gebilde, die von Ferne einem gigantischen Hochgebirge gleichen, aus nichts weiter als reinem, weißem, staubförmigem Sande bestehen, der in die verschiedensten Formen gebracht ist, und daß alle diese Berge und Hügel, die so fest gegründet scheinen wie die Riesen des Hochgebirges, langsam aber be-

ständig umgeformt und umgelagert werden, bearbeitet von den fleißigen Händen einer unsichtbaren Naturkraft. Im Westen, am Horizont, sieht man in sonderbarem Kontrast zu dieser vielgestalteten Dünenlandschaft mit ihren mannigfaltigen Formen und Farben die graue Meeresfläche, in der sich nur hier und da weiße Brandungslinien und die gelblichen Streifen von Sandbänken abheben. Dort bewundert der Mensch die Fülle der auf kleinem Raum zusammengedrängten Formen, hier wird er von dem Anblick der unermeßlich weiten, gleichmäßigen Wasserflächen überwältigt. Dünen und Meer vereinigen sich zu einem eindrucksvollen Gesamtbild, zu einem echten Stimmungsbild unserer Nordsee-Dünenküste. — Durchwandert man das Dünengebiet, so steigt man fortwährend auf und nieder, sinkt tief in den lockeren Sand ein, rutscht an Steilhängen hinab oder bahnt sich mühsam einen Weg durch die dichte und hohe Heidevegetation im Tal. Infolge der regellosen und gedrängten Lagerung der Dünen kann man sich in den Tälern schwer orientieren, doch gibt jede höhere Erhebung einen Ausblick auf das Meer. Die Mehrzahl der Amrumer Dünen liegt auf diluvialem Boden. Sehr häufig trifft man in den tieferen Mulden und Kesseln den ebenen, mit einem dichten Steinpflaster bedeckten Untergrund. Mitunter ist eine größere Fläche des Diluvialplateaus von hohen Dünen entblößt und nur mit kleinen Kuppen oder Dünenresten bedeckt. Der Boden alter Dünentäler ist von einem dunklen, geschlossenen Pflanzenteppich überzogen, der vornehmlich aus Calluna vulgaris, Salix repens, Empetrum nigrum und Erica tetralix gebildet wird, und aus dem die größtenteils mit Psamma bewachsenen Erhebungen emporsteigen. Häufig aber ist zu beobachten, daß sich die dunkle Decke an den Hängen hinaufzieht, und daß sich Vertreter der Heideflora auch auf den Höhen finden. Sie bilden dort kleine Polster, die der Düne eine charakteristische, höckerige Oberfläche geben und sie schon von weitem als Heidedüne kennzeichnen. Die wichtigste und häufigste Pflanze der Dünen aber ist Psamma arenaria, der Strandhafer, aus dem der „Wald“ des Sandgebirges besteht. Er fehlt auf keiner hohen Düne Amrums, meistens sind ihm andere Dünengräser und -kräuter beigesellt, nicht selten jedoch sind die Hügel nur mit dieser Pflanze bewachsen. Er steht meistens in lockeren Beständen; zwischen den steifen,

stechenden Halmen scheint der Sand hervor, wodurch die Dünen einen aus Weiß und Grün gemischten Anstrich erhalten. Andere Hügel sind grau gefärbt; der Sand ihrer Oberfläche ist verhältnismäßig fest und humusreich; Flechten, Moose und verschiedenartige Gräser und Kräuter haben sich angesiedelt, und der Boden ist mit den abgestorbenen Teilen des Strandhafers bedeckt. Betrachtet man die Amrumer Dünen auf Farbe und Vegetation hin, so ergibt sich die wichtige Tatsache, daß ein genereller Unterschied zwischen den westlichen und östlichen Erhebungen nicht besteht. Sie sind in gleicher Weise vom Winde zerrissen und zerwühlt, in mächtigen Windmulden und -löchern benagt, und von ausgeblasenen Schluchten und Tälern durchzogen. Der Mensch hat zwar an manchen Stellen versucht, die Wunden durch künstliche Psammaanpflanzungen zu schließen, einige Dünen sind auch ohne seine Hilfe durch das Vordringen der Pflanzen festgelegt, der größte Teil aber ist verwildert. Die Art und Weise, wie die Umlagerung vor sich geht, ist sehr verschieden, so daß die Formen der Abtragung und Ablagerung äußerst mannigfaltig gestaltet sind. Kleine oder große Kessel, Löcher, Mulden, Rinnen, Schluchten sind in die Dünen genagt, die dadurch wie hohle Zähne angefressen erscheinen und häufig bis auf geringe Reste aufgelöst sind. So ist das grüne Kleid an vielen Stellen beschädigt und oft zerfetzt und zu Lumpen zerfallen; völlig nackte Dünen habe ich jedoch nirgends gefunden. Die Hänge der Wundstellen sind verschieden stark geböscht, an der oberen Umrandung findet sich in der Regel ein Steilhang, an welchem der Sand durch das lebende und tote Wurzelwerk der Pflanzen festgehalten wird. Auch die Schichtung und der Feuchtigkeitsgehalt des Sandes verursachen Steilhänge; ihr Fuß ist stets durch lockeren Sand haldenförmig verdeckt. Selten sieht man die Wundstellen unmittelbar an der Basis einer Düne ansetzen, meistens beginnen sie in einiger Höhe über dem Boden und graben sich in die Tiefe. Nur die Kliffdünen sind vom Grunde aus aufgerissen. Wie die Form der Verwundungen, so kann auch ihre Lage an der Düne sehr verschieden sein. Zwar ist die Mehrzahl dem vorherrschenden Winde entgegen geöffnet, doch trifft man sehr häufig auch im Rücken und an den Seiten tiefe Löcher, aus denen der Sand gewirbelt wird. Die großen Wunden der Stranddünen liegen an der Seeseite. Die Sand-

aufschüttungsgebiete sind schwerer zu erkennen als die zugehörigen, konkaven Ausblasungsformen, einmal, weil sie nicht so geschlossen sind, und dann, weil sie vom Strandhafer verdeckt sind, der sogleich die aufgeschüttete Sandschicht durchwächst. Oft sucht man vergebens die einer großen Windmulde entsprechende Aufschüttung; der Sand ist ringsumher verstreut, und die Düne aufgelöst. An anderen Stellen fegt der Wind durch enge Schluchten, reißt den Sand mit sich und lagert ihn in Lee als langgezogenen Sandschweif ab, oder er fängt sich in den Kesseln, wirbelt den Sand empor und verstreut ihn nach allen Richtungen, oder er bläst gleichmäßig über breite, an Firnfelder erinnernde Luvseiten und trägt den Sand über den gerundeten Kamm zur Leeseite, wo er ihn zwischen den steifen Haferhalmen fallen läßt. So treibt der Wind fortwährend sein Spiel mit dem feinen, staubigen Sande, kaum hörbar, aber um so deutlicher fühlbar. In kurzen Stößen jagt er durch die Täler; Windgebiete und Windschattengebiete wechseln unregelmäßig ab.

Die Höhe der Amrumer Dünen übertrifft die der Römer Dünen sowohl im Maximum als im Mittel. Doch ist zu beachten, daß für die Dünen auf dem Diluvium relative und absolute Höhe zu unterscheiden sind, und daß die auf dem Meßtischblatt angegebenen Zahlen die absolute Höhe bezeichnen. Wie außerhalb des Dünengebietes die Geestoberfläche zu 10—20 m ansteigt und wellig ist, so wird es auch unter den Dünen der Fall sein; viele Hügel von geringer relativer Höhe werden dadurch zu bedeutender Meereshöhe emporgehoben. Die höchste Erhebung ist nach dem Meßtischblatt die Satteldüne (29 m absol. H. und etwa 22—23 m rel. H.). Dünen mit einer relativen Höhe von 15—20 m sind sehr häufig. Überblickt man das Dünengebirge, so erkennt man wie im Hochgebirge ein ziemlich gleichmäßiges Niveau der höchsten Gipfel; auffallende, dieses Niveau weit überragende Berge gibt es nicht, aber unter demselben variieren die Höhen ganz außerordentlich. Hohe und niedrige Dünen liegen bunt gemischt und finden sich sowohl im Norden als im Süden, im Westen wie im Osten. Das gilt, wie alles bisher Gesagte, für sämtliche Amrumer Dünen mit Ausnahme der schmalen, am Innenrande des Kniepsandes liegenden Vordünenzone und den auf der Sandplatte verstreuten Miniaturdünen.

Es erübrigt noch, die einzelnen Teile des Dünengebirges zu skizzieren und dabei einige Worte über die Lage der Dünen zu einander zu sagen.

Der mächtigste Dünenkomplex liegt innerhalb des Bogens Norddorf-Vogelkoje. Besteigt man eine der hohen Erhebungen, so blickt man auf ein Chaos von Formen herab. Erst nach längerem Umherwandern und mit Hilfe der Karte entdeckt man eine auffallende Sandanhäufung am Ostrande. Ein breiter und hoher Sandrücken von bogenförmigem Verlauf zieht westlich und südwestlich von Norddorf am Rande des Dünenterrains zur Vogelkoje. Am ausgeprägtesten ist er südlich des Eisenbahndurchstichs; dort bildet er einen ausgesprochenen Wall mit sanft gerundetem Kamm und flach abfallenden Hängen. Seine Vegetation setzt sich aus mancherlei Pflanzen zusammen und ist älter als die der Dünen im Westen. Nördlich der Bahn schwenkt er nach NW um und löst sich gegen den Strand zu in Einzeldünen auf. Gegen Süden wird er ebenfalls immer undeutlicher und zerfällt schließlich in viele wildzerzauste Einzelerhebungen, die sehr dicht gedrängt stehen und häufig zu Zwillingsdünen, Dünenketten und -zügen verwachsen sind (Tafel 4 Nr. 6). Hinter den Dünen breitet sich eine ebene Heidefläche aus. Westlich von diesen meerfernsten Sandbergen sind die Dünen weitläufiger gelagert, bald sind mehrere aneinandergelehnt oder aufeinandergetürmt, bald sind sie durch Heidetäler oder -plateaus getrennt. Am Kliff stehen die Dünen wiederum dichter gedrängt; eine Düne liegt neben der andern in regelloser Verteilung. Zwischen der Vogelkoje und dem Weststrand fand ich ein in lebhafter Umbildung begriffenes, hohes und wirres Dünengebirge (Tafel 5 Nr. 7). Einige der bedeutendsten Windmulden und -risse sind künstlich bepflanzt. Südlich der Vogelkoje herrscht zunächst dieselbe wilde Unordnung, auch hier trifft man Zwillingsdünen, Dünenketten, Wälle und Einzeldünen, auch hier arbeitet der Wind kräftig an der Zerstörung des Pflanzenkleides und Veränderung der Formen. Einige Dünenzüge verlaufen parallel dem Kliff. Oft sind die Sandberge weit von dem Kliff abgerückt, so daß der diluviale Boden auf große Flächen entblößt ist; auf diesen steinigen Plateaus liegen neben vielen Dünenresten seltsame, mit Heide oder Kriechweide bewachsene Kuppen, die großen Maulwurfshügeln gleichen. Im Südosten, in der Rich-

tung gegen die Satteldüne, wächst aus diesem Chaos ein breiter, wohlausgebildeter Sandrücken heraus, der sich bogenförmig am Ostrande hinzieht (Tafel 5 Nr. 8). In seinem Schutze gedeiht eine stattliche Kiefernpflanzung. Die Hänge sind sanft geneigt, der Kamm ist flach gewölbt und die Oberfläche alt bewachsen. Westlich von diesem Sandwall liegt ein Heidelängstal, und von dort bis zum Kliff folgen zahlreiche niedrige Dünen, so daß man vom Sandrücken einen freien Ausblick auf den Kniepsand und das Meer hat. — Die Satteldüne ist die höchste Kuppe eines ungeordneten Dünenhaufens. Jenseits von ihr ist ebenfalls eine Anhäufung der Dünen im Osten zu erkennen; zwischen ihnen und dem Diluvialkliff liegen Flächen, die keine hohen Erhebungen tragen. Die Leuchtturmdüne und ihre Nachbarn sind künstlich befestigt. Südöstlich des Leuchtturms schwillt das Dünengebiet nochmals an. Eine bestimmte Anordnung konnte ich nicht feststellen. Es sind durchweg Grasdünen, die auf kleinem Raum zusammengedrängt und stark zerzaust sind; auch hier sieht man mancherlei Zwillingsformen. Die östlichsten Ausläufer, auf denen Wittdün liegt, sind vom Menschen völlig verändert. Das Sandgebirge nördlich der Norddorfer Wiesen ist aus zahlreichen wirr gelagerten Einzeldünen zusammengesetzt, die sehr verwildert und von Windmulden und -schluchten durchwühlt sind. In einigen Tälern nördlich des Herrenbades fand ich steinigen Boden, doch konnte ich nicht entscheiden, ob derselbe einen alten Strand oder eine selbständige, kleine Diluvialinsel bezeichnet. Am Nordende liegen einige bogenförmig verlaufende Sandwälle, die fest bewachsen sind.

Von diesen hohen Dünen Amrums sind jene Formen zu unterscheiden, welche sich auf dem Kniepsand und am Innenrande desselben finden. Dort, wo die Sandplatte mit dem Inselkörper verbunden ist, haben sich mehrere der Küste parallele Vordünenwälle ohne Hilfe des Menschen vor dem Diluvialkliff gebildet. Sie tragen ein dichtes Pflanzenkleid mit Ausnahme des vordersten Walles, dessen Luvseitenhang sehr zerrissen ist. An seinem Fuße und auf den Kniepsand vorgeschoben liegt ein System von Triticumdünen. In der Mitte des Sandes traf ich keine nennenswerten Sandflugbildungen, dagegen war der westliche Teil mit kleinen Erhebungen reich besetzt. Zum Teil waren es, wie in der Nähe des Badestrandes Satteldüne, kleine

Triticumdünen, die sich hier und da auf der ebenen Fläche erhoben. Ihre Zahl schien gegen den Sommer 1912 abgenommen zu haben. Zum Teil waren es kahle, flachwellige Sandrücken von $^1/_2$—$^3/_4$ m Höhe, deren trockener, weißer Sand sich deutlich von der grauen Unterlage abhob. Sie waren sehr viel zahlreicher als die Triticumdünen und vervollständigten das Bild einer dünenreichen Sandwüste. Die größeren Sandhaufen hatten Barchanform. Leider gelang mir wegen schlechten Wetters und ungünstiger Beleuchtung keine Photographie. Nach einer Mitteilung des Badewärters bilden sich diese nackten Dünen vornehmlich bei Nord- und Nordoststürmen und erreichen dann eine Höhe von mehreren Metern. Bei Eintritt von Westwinden verlagern sie sich nach Osten und lösen sich schließlich auf, indem der Sand gegen die Vordünen getrieben wird. Damit stimmt überein, daß ich diese Bildungen im Sommer 1912 bei starken, westlichen Winden nicht antraf, daß dagegen im Sommer 1913, nachdem eine lange Zeit schwache aber beständige Nordwinde geweht hatten, der Kniepsand dicht von ihnen bedeckt war. Den Anlaß zu ihrer Entstehung geben Unebenheiten des Bodens, namentlich Ansammlungen von Muschelschalen. An und über diesen Stellen häuft sich der Sand zu kleinen Dünen, die ihrerseits wieder als Hindernisse wirken.

Schließlich seien noch jene Sandanhäufungen erwähnt, die zwischen der südlichen Vogelkoje und Steenodde am Rande des Diluviums liegen und vor Ablagerung der Marsch entstanden sein müssen. Es sind das niedrige, unbedeutende Heidedünen, deren grauer Sand in einigen Mulden entblößt ist. Zwischen ihnen und kaum von ihnen zu unterscheiden, erheben sich einige Hünengräber.

3. Sylt.

Die Insel Sylt ist das längste und eingenartigste Glied in der Kette von Inseln, welche guirlandenförmig die Küste der Deutschen Bucht der Nordsee umschlingt. Nirgends schlägt das Meer mit solcher Wucht gegen das Land, nirgends sind die Dünen zu solcher Höhe getürmt wie auf Sylt. Wie es der eindrucksvollen Naturschönheiten und der kräftigenden Wirkung von Wasser und Luft wegen mit Vorliebe zur Erholung besucht wird, so haben die eigenartige Gestalt, Pflanzenwelt und Ober-

flächenbeschaffenheit, sowie die interessante geologische und historische Vergangenheit manchen zum Studium angelockt. Seit dem Erscheinen der Arbeit L. Meyns „Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung“ (1876) ist die Literatur über diese Insel stark angewachsen. Die anregend geschriebene und noch jetzt sehr lesenswerte Abhandlung zeugt von scharfer Beobachtung des Verfassers und fand wegen ihrer Vielseitigkeit in weitesten Kreisen Beachtung. Namentlich wurden die Geologen zu eifrigem Studium der so interessanten, aber bis jetzt noch nicht einstimmig gedeuteten Aufschlüsse angeregt (Stolley, Wolff, Zeise, Petersen, Geinitz, Gottsche, Gagel u. a.). Auch die Botaniker haben für die Insel lebhaftes Interesse gezeigt (Warming, Knuth, Reinke u. a.). Daneben gibt es viele populäre Schriften über Sylt, namentlich solche, welche zur Unterhaltung und Orientierung des Badepublikums dienen. In diesen ist meistens ein großer Abschnitt der historischen Vergangenheit der Insel gewidmet, wie von jeher die in früheren Jahrhunderten stattgefundenen großen Umgestaltungen Nordfrieslands durch Sturmfluten und die für Land und Leute so folgenschweren Verwüstungen rege Teilnahme erweckt haben. Doch werden gewöhnlich die Daten ebenso kritiklos wiedergegeben, wie die Chronisten die ihnen mündlich und schriftlich überlieferten Berichte niedergeschrieben haben, trotzdem durch historische Forschungen (namentlich R. Hansen) und neuerdings auch durch morphologische Untersuchungen (Ordemann) dargelegt ist, daß jene Nachrichten mit großer Vorsicht aufzunehmen sind, und daß die Landverluste bei weitem nicht so bedeutend waren, wie es uns in den Urkunden erzählt und noch von sehr vielen geglaubt wird. Die Berichte wuchsen mit den Jahren im Volke zu sagenhaften Übertreibungen an und wurden dann von phantasiebegabten Chronisten aufgezeichnet. Oft greifen auch die Geschichtschreiber nicht auf ihre Vorgänger zurück, so daß die Angaben sehr voneinander abweichen, und es nicht möglich ist, sich danach ein zuverlässiges und klares Bild von den Veränderungen Nordfrieslands zu machen.

Nach einer kurzen orientierenden Betrachtung der Insel werde ich die Beschreibung der Dünen bringen.

Sylt erhält durch die drei Ausläufer, welche im Norden,

Osten und Süden von den Ecken eines dreieckförmigen, zentralen Teiles ausstrahlen, eine höchst eigenartige Gestalt. Das Dreieck wird etwa durch die Siedelungen Westerland-Kampen-Keitum bezeichnet. Südlich von Westerland beginnt die Halbinsel Hörnum, die nordsüdlich verläuft und bei einer durchschnittlichen Breite von kaum 1 km eine Länge von über 15 km hat. In der Verlängerung der Linie Westerland-Kampen zieht bei Kampen die Halbinsel List nach NNO. Sie ist wie die Halbinsel Hörnum an der Ansatzstelle am schmalsten, verbreitert sich beim Dorfe List kolbenförmig und endet im Norden mit einem seltsamen, in die West-Ost-Richtung rechtwinklig umbiegenden Haken, dem Ellenbogen. In der Fortsetzung der Linie Westerland-Keitum erstreckt sich die Insel noch etwa 8 km nach OSO bis Näs-Odde oder Nösse, dem östlichsten Punkt der Insel, der vom Festland zirka 12 km entfernt ist. Infolge der starken Gliederung ist die Küstenlinie sehr lang im Verhältnis zum Flächeninhalt (8486 ha). Drei Bodenarten sind an der Zusammensetzung der Insel beteiligt: Geest, Marsch und Dünen. Das Diluvium zerfällt in drei inselförmige Erhebungen, die durch Marschland aneinandergeschweißt sind: Dem an Höhe und Ausdehnung bedeutendsten Komplex, welcher das Dreieck Westerland-Kampen-Keitum ausfüllt, und zwei niedrigen Erhebungen, der Archsumer und Morsumer Geest, auf der Osthalbinsel. Dem dreieckförmigen Hauptteil ist im Süden ein breiter Grünlandstreifen, die Tinnumer Marsch vorgelagert, im Westen wird er von einem schmalen Strand und im Osten, von Kampen bis Keitum, von einem schmalen Wiesenband umsäumt. Dem Geologen sind diese diluvialen Inseln dadurch so interessant, daß die flachwellige, heidebedeckte Geestoberfläche[1]) überall dort, wo sie an das Meer stößt, in einem Kliff abbricht, während sie in der Regel mit schwacher Neigung unter das Marschland taucht. Die Anschnitte liefern zum Teil prächtige Profile der eiszeitlichen Ablagerungen, einige entblößen auch das unter diesen ruhende Tertiär. Der bedeutendste Aufschluß des Diluviums auf Sylt und einer der wichtigsten Norddeutschlands ist das an der Westküste gelegene Rote Kliff, welches seinen Namen

[1]) Die Bezeichnung „Geest“ ist in dieser Arbeit überall gleichbedeutend mit Diluvium.

von dem rotbraun verwitterten, mächtig entwickelten Geschiebelehm erhalten hat. Geht man auf dem Weststrande von Westerland nordwärts, so sieht man kurz vor dem Wenningstedter Badestrand unter den Kliffdünen das Diluvium hervortreten. Es nimmt gegen Kampen an Mächtigkeit bedeutend zu, unterlagert von Tertiär und gekrönt von Dünen. Bei Kampen erreicht es eine Höhe von 20 m und bricht in einem imposanten Kliff zum Sandstrande ab. Weiter nördlich senkt es sich rasch und taucht unter die Kampener Dünen. An der Wattenküste, zwischen Kampen und Keitum, ist derselbe Diluvialkern an mehreren Stellen angeschnitten. Der prächtigste Aufschluß ist hier das sogen. Witte Kliff nördlich von Munkmarsch; es besteht fast ganz aus dem hagelweißen, an Kieselgeröllen reichen Kaolinsand des jüngeren Tertiärs und wird, da es an der Prallstelle der durch das Pander-Tief eindringenden Wassermassen liegt, häufig benagt. Die östlichste Diluvialinsel hat in dem gegen Norden gerichteten Morsum-Kliff einen sehr interessanten Aufschluß. Es zeigt die aufgerichteten Schichten der mittleren und jüngeren Tertiärzeit (Glimmerton, Limonitsandstein, Kaolinsand) in mächtiger und mannigfaltiger Entwicklung und ist um so wertvoller, als nur an wenigen Stellen in Schleswig-Holstein das präglaziale Gestein an die Oberfläche tritt. Anstehendes Diluvium scheint auf den mittleren Teil von Sylt beschränkt zu sein, doch fand ich in den tieferen Dünentälern von List und Hörnum häufig diluviale Steinlagen. Der ganze übrige Teil von Sylt besteht aus Alluvium, teils Sand- oder Sandmarsch-, teils Schlickmarschbildungen, teils flachgelagerten Meeressedimenten, teils vielgestalteten Sandaufhäufungen durch den Wind. Das Wiesenland ist entweder gegen die Geestkerne gelehnt, oder es findet sich im Rücken, d. h. an der Ostseite, der Dünen und zieht als ein schmaler, durch vorgerückte Dünenmassen eingeschnürter, oft auch unterbrochener Grünlandstreifen nach Norden und Süden. Auf Hörnum wird es bereits 4—5 km vor der Südspitze durch die Dünen völlig verdrängt, während sich am Nordende die großen Lister Wiesen ausbreiten. Die Marsch überzieht das Diluvium oft nur als dünne Decke, wie Brunnenbohrungen bei Tinnum und Archsum ergeben haben[1]), und ist

[1]) III. Seite 48.

je nach ihrer Zusammensetzung mehr oder weniger fruchtbar; im allgemeinen ist sie sandig. Da sie größtenteils keinen Deichschutz hat und sehr niedrig liegt, wird sie oft überflutet und kann deshalb nur als Weideland benutzt werden. Auch das Dünengebiet ist für Ackerbau unbrauchbar, es eignet sich jedoch sehr gut als Schafweide. Der Geestboden liefert nur mageren Ertrag und ist auf weite Strecken nicht kultiviert. Aus diesen Bodenverhältnissen erklärt es sich, daß auf Sylt der Ackerbau hinter der Weidewirtschaft stark zurücksteht. Die Siedelungen liegen am Rande der Diluvialerhebungen, von wo aus entweder das Meer (Hafen- und Badesiedelungen) oder das Wiesenland ausgenutzt wird. Ausnahmen sind das Dorf List im Norden, welches sich auf einem Sandrücken erhebt, und die Siedelungen Hörnum und Rantum im Süden, von denen die erstere in einer geschützten Dünenbucht steckt, während die wenigen Häuser von Rantum in bedrohlicher Nähe des Meeres auf flachem Wiesenboden erbaut sind.

Der Gegensatz von West- und Ostküste tritt auf Sylt noch schärfer hervor als auf Röm und Amrum, einmal deshalb, weil beide Küsten so nahe aneinandergerückt sind, daß man an der stillen Wattenküste mitunter die Brandung am Weststrande hört, und dann, weil hier die unterscheidenden Merkmale noch ausgeprägter sind als auf jenen beiden Inseln. Das in den verschiedensten Farben schimmernde Meer im Westen, welches sich in prächtiger Brandung bricht, steht in eigenartigem Kontrast zu den von aufgewühltem Schlick schmutziggrauen, bald kommenden, bald gehenden, trägen Wassermassen im Osten. Die Ursache liegt in der Beschaffenheit des Meeresbodens. An der Westseite senkt sich derselbe schnell zu bedeutender Tiefe und besteht nach Angabe der Seekarte aus reinem Sand. Der Abfall ist an der ganzen Küste sehr gleichmäßig. Die 6 m-Tiefenlinie liegt in einer Entfernung von $^1/_2$—1 km vom Strande, nur im Norden, vor Listland, rückt sie weiter ins Meer hinaus. Auch an der Südspitze entfernt sie sich von der Insel; hier beginnt die Kette der in der Verlängerung von Hörnum sich hinziehenden Sandbänke, welche eine prächtige Brandung erzeugen und den Schiffen sehr gefährlich sind. Bereits die 10 m-Tiefenlinie verläuft ziemlich geradlinig und wird kaum mehr von den Unregelmäßigkeiten betroffen, welche die großen Wattströme

an ihrer Mündung erzeugen. Weiter gegen Westen vertieft sich die See bedeutend langsamer. Während die 10 m-Linie etwa 3 km vom Westerländer Badestrand entfernt ist, liegt die 20 m-Linie über 30 km seewärts. Die starke Küstenböschung, dazu die exponierte Lage und die Richtung der den Westwinden preisgegebenen Küste sind die Ursachen der kurzen und wuchtigen Brandung. Wie anders sind die Verhältnisse im Osten! Hier dehnen sich weite, zum Teil tintenschwarze Watten, aus welchen bei Ebbe ein modriger Schlickgeruch aufsteigt. Sie füllen, durchfurcht von Prielen, die Buchten Morsum-List einerseits und Morsum-Hörnum andrerseits und führen als eine breite Schulter, die Dracht genannt, zu den Festlandwatten hinüber. Auf diesem Rücken soll der projektierte Damm errichtet werden, der einst Sylt mit dem Festland verbindet. Die Watten fallen bei Ebbe zum Teil trocken und lassen dann auf ihrer Oberfläche Anhäufungen von Seegras oder Sandlagen und -leisten erkennen. Sie werden von zwei großen Tiefsystemen umgrenzt, dem Lister Tief im Norden und dem Vortrapp-Tief im Süden. Beide umfließen mit gewaltiger Strömung die Spitzen der Insel und haben an den Stellen, wo sie stark eingeengt werden, tiefe, dicht an die Insel herantretende Rinnen ausgefurcht. Hier liegen daher die besten Häfen: List und Hörnum. Von dem Lister Hafen sagt bereits Casparum Danckwerth[1]): „Das merckwürdigste an dieser Insel ist der schöne Meerhafen, bey List oder vielmehr an Meelhören, so doch in den Lister Hafen hinausgehet . . . Es wird zwischen der Elbe und dem Schagen kein tieffer und bequemer Hafen an der Westsee gefunden.“ Der Hafen von Munkmarsch im mittleren Teil von Sylt verdankt seine Entstehung dem Pander-Tief, einem weit ins Wattengebiet vordringenden Ausläufer des Lister Tiefs.

Die Küsten der Insel Sylt legen Zeugnis davon ab, daß sie starken Veränderungen unterworfen waren und noch jetzt ausgesetzt sind. Im ganzen scheint dabei mehr Land verloren als gewonnen zu sein. Das nackte Kliff an der Westseite, welches sich ohne Unterbrechung von der Spitze Hörnums bis Ellenbogen über 35 km hinzieht und in geradlinigem Verlauf Höhen und Senken durchschneidet, deutet auf starkes Rückschreiten

[1]) C. Danckwerth: Neue Landesbeschreibung der zwey Hertzogthümer Schleswich und Holstein 1652. Seite 89.

der Küste. Zwischen Kliff und Hochwasserlinie liegt ein pflanzenleerer Sandstrand, der mit Strandgut, Geröllen, Tangbüscheln und Muscheln reich bedeckt ist. Er hat eine ziemlich gleichmäßige, zwischen 40 und 100 m schwankende Breite und ist oft selbst wieder in einem kleinen Kliff benagt. Unter dem Sande sah L. Meyn[1]) nördlich von Rantum untermeerische, alluviale Torfbänke aufbrechen. Vom Meere ausgeworfene, gerollte Brocken eines Torfes fand ich am Weststrande häufig. W. Wolff[2]) bringt auf Tafel VI eine Photographie des Strandes bei Kliffende (nördlich der Kampener Treppe), welche nach der Sturmflut vom 3. Dezember 1909 aufgenommen ist und alten Marschboden unter der fortgerissenen Düne erkennen läßt. Am Weststrande von Rantum sah ich 1912 bei Ausbesserung einer Buhne unter einer $1^1/_2$ m mächtigen Sandschicht Marschboden zum Vorschein kommen Als ich im August 1913 diese Stelle wieder besuchte, war ich erstaunt, wie sehr sich der Strand verändert hatte. Er war schmäler, auf eine große Strecke in einem 1 m hohen Kliff angeschnitten, und unter einer etwa 1,20 m mächtigen Sandlage traten Bänke blauen, von Pflanzenfasern reich durchzogenen Tonbodens hervor, an denen das Meer nagte und wie an einem Riff emporspritzte (Tafel 5 Nr. 9). Sie waren über 250 m weit zu verfolgen.

Während so an der Westküste alles von Zerstörung und Untergang spricht, sind die Verhältnisse an der Wattenküste komplizierter. Beginnen wir im Norden. Der Ellenbogen hat in den letzten Jahrzehnten an Länge und an einigen Stellen auch an Breite zugenommen. Zwischen ihm und Listland liegt eine flache Bucht, der jetzige Königshafen, der bei Ebbe zum Teil trocken fällt und nach einer Mitteilung von Lister Leuten nach und nach ausschlickt. Im Osten wird er teilweise durch eine sichelförmige Sandbank, die den Namen „Uthörn“ trägt, abgesperrt. Auf dieser erhob sich früher eine kleine, mit Strandhafer bewachsene Düne; jetzt wird sie bei jeder etwas höheren Flut überspült. Von dem östlichsten Punkt Listlands (Sandspierlingsodde) zieht ein nehrungsförmiger Haken nach Norden und schnürt ein schmales und flaches Gewässer, den Kleinen Hafen, ab, der jedoch für die Schiffahrt völlig bedeutungslos ist.

[1]) I. Seite 69.
[2]) III. Fig. 11.

Er gabelt sich in zwei Äste, von denen der eine an seinem Ende zu einem Wiesensumpf verflacht; am Ende des anderen Astes sind die fiskalischen Austernbassins angelegt. Auf der Nehrung ist durch Wasser und Wind ein hoher Sandwall aufgeworfen. In der Umrandung der Blidsel-Bucht treten die Dünen dicht an die Watten heran und sind der Benagung durch das Meer ausgesetzt. Der Strand besteht aus lockerem Sand, und weithin sind die Watten mit Sand bedeckt. In dieser Bucht sammeln sich bei anhaltendem Ostwind enorme Mengen modernden Seegrases. Es überzieht die Watten mit einer dicken, unansehnlichen Schicht, der ein widerlicher Geruch nach faulender, organischer Substanz entsteigt. Von der Flut werden die durch den Wellenschlag losgerissenen Fäden ans Ufer getragen, wo sie, zu festgeschnürten Bündeln zusammengeballt, liegen bleiben, durch Sonne und Wind getrocknet werden und dann entweder landeinwärts oder ins Wasser zurückgeweht werden.

Bei der Vogelkoje beginnt im Rücken der Dünen eine schmale Marschwiese, die gegen Süden breiter wird und dort, wo sie gegen die Kampener Geest stößt, den Namen „Neuland“ erhalten hat. Sie ist eine junge Bildung. Von hier bis Keitum ist eine doppelte Küstenlinie zu erkennen: Eine äußere, die durch das an die Watten grenzende Kliff des Wiesenlandes, und eine innere, die durch den Steilabfall des Diluviums zum vorgelagerten Wiesenstreifen bezeichnet wird. An der ganzen Strecke weicht die Küste zurück. Das Wasser benagt das Wiesenland, und Brocken um Brocken der unterhöhlten Rasendecke bricht ab. Im Winter soll durch das gegen das Kliff gepreßte und sich am Kliff stauende Eis ein fast noch größerer Schaden angerichtet werden. Östlich von Keitum folgt der „Anwachs“; hier rückt die Küstenlinie vor. Dagegen am Morsum-Kliff, bei Nösse und von dort bis Rantum ist fast durchweg Abnahme zu konstatieren. Südlich von Rantum ist der Charakter der Wattenküste zeitlich rasch wechselnd, bald findet Anwachs, bald Abspülung statt. Die großen Sandberge schieben sich aufs Watt vor, und die Buchten zwischen ihnen werden ausgefüllt. Dadurch erfolgt wohl im ganzen ein langsames Vorrücken der Küste gegen Osten.

So sieht man, daß das Meer im Wattengebiet, wo es durch die verschiedenartigsten Einflüsse bald an Kraft gewinnt, bald

geschwächt wird, wo es mit großer Geschwindigkeit durch enge und tiefe Furchen strömt und gegen das Ufer prallt, oder sich als ein leichter Schleier über die Wattenplateaus breitet und in stille Buchten dringt, viel ungleichmäßiger arbeitet als an der offenen, freien Westküste. Im kleinen verändert sich die Küste unter dem Einfluß des launischen Meeres, welches durch die Wind- und Gezeitenbewegung stets lebendig gehalten wird und stets von neuem lebendige Kraft empfängt, von Jahr zu Jahr, von Tag zu Tag, ja von einer Flut zur nächsten. Manche Umformung konnte ich im Sommer 1913 gegenüber 1912 feststellen, und oft hatte ich Gelegenheit, Küstenveränderungen zu beobachten, wenn ich bei stürmischem Winde das erregte Meer arbeiten sah. Die kleinen Veränderungen summieren sich schon während der Dauer eines Menschenlebens zu bedeutenden Umgestaltungen und Küstenverschiebungen, von denen alte, kundige Leute oft manches Interessante zu berichten wissen.

Wieviel Menschenleben aber müssen verflossen sein seit der Zeit, da dort, wo sich jetzt die Watten dehnen, Wälder gediehen, Wild hauste und Menschen lebten, von denen Reste auf den Wattenplateaus gefunden worden sind[1])! Jene Zeiten liegen weit vor Menschengedenken; die historische Überlieferung beginnt erst mit dem 12. Jahrhundert. Nach Förster[2]) war Sylt schon im Jahre 1141 Insel und wird als solche in einer der ältesten Urkunden, dem Erdbuch Waldemars II vom Jahre 1231, erwähnt. Es bildete damals eine Harde (d. h. einen politischen Bezirk) der bereits zu jener Zeit in einzelne Teile aufgelösten „friesischen Utlande“ und war größer als jetzt, aber nicht viel anders gestaltet. Die Sylt gegenüberliegende Festlandmarsch war noch nicht geschlossen, sondern bestand aus einer Anzahl von Inseln, die im Laufe der Jahrhunderte zusammenwuchsen. Durch die Sturmfluten des Mittelalters und der Folgezeit hat Sylt besonders an der Westseite Land verloren. Die Menschen mußten vor dem doppelten Feind, dem Meere und dem Sandflug, nach Osten flüchten und ihre Siedelungen verlegen. So hat das Dorf Rantum mehrfach weichen

[1]) Friedel: Die Kjökkenmöddinger der Westsee. Ztschr. f. Ethnol. Band I. 1869.

[2]) K. Förster: Die Gestaltung Nordfrieslands in alter und neuer Zeit. Hamburg. 1904. Seite 4.

müssen und ist nach und nach zu einer armseligen Häusergruppe zusammengeschrumpft. Weiter nördlich wurde anno 1300 das Eidumer Marschland und mit ihm das Dorf Eidum zerstört. Westlich vom heutigen Wenningstedt soll der gleichnamige, sagenhafte Friesenhafen gelegen haben, der um die Mitte des 14. Jahrhunderts ein Raub der Wellen wurde. Es ist die Existenz dieses Hafens nicht sicher nachgewiesen und wird von vielen wegen der jetzigen Beschaffenheit der Sylter Westküste bezweifelt. Die Sturmfluten von 1300 und 1362 haben auch Listland stark verändert. Nach L. Meyn[1]) wurde das alte Dorf List, welches eine halbe Meile westlich von dem heutigen, gleichnamigen Dorfe lag, von Dünensand verschüttet. Zwischen Sylt und dem Festland haben ebenfalls Veränderungen stattgefunden, doch gingen dieselben im Norden und Süden nicht gleichzeitig vor sich. Die Zerstörung der nördlichen Marschen, als deren Rest die Hallig Jordsand anzusehen ist, fällt nach K. Förster[2]) in die vorhistorische Zeit; die späteren Veränderungen in diesem Gebiet waren nur gering im Vergleich mit jenen. Der größte Teil der südlichen Marschen ging auch wohl in vorgeschichtlicher Zeit verloren, doch soll die Steidumer Bucht erst im Jahre 1362 infolge Zerstörung des Marschlandes und -dorfes Steidum entstanden sein[3]). Nach Jensen[4]) war Sylt bis zum Jahre 1362 von Föhr und Amrum zu Fuß und von Hoyer mit dem Wagen zu erreichen. Die Westküste ist seit Menschengedenken zurückgewichen. Durch die zahlreichen, senkrecht ins Meer hinausführenden Buhnen werden jetzt die Angriffe der See abgeschwächt. Trotzdem richten die Sturmfluten noch großen Schaden an; ich erinnere nur an den Novembersturm 1911.

Dieser allgemeinen Betrachtung lasse ich meine Beobachtungen an den Sylter Dünen folgen.

Der gewaltige Dünenzug, der sich von der Südspitze Hörnums bis zum Ellenbogen in einer Länge von etwa 35 km als

[1]) I. Seite 72.

[2]) A. a. O.

[3]) I. Seite 72.

[4]) Jensen: Die nordfriesischen Inseln vormals und jetzt. Hamburg 1891. Seite 25.

eine ungeheure, leuchtende Sandwelle parallel der weißen, schäumenden Brandungswelle an der Westseite hinzieht, zerfällt nach der natürlichen Gliederung der Insel in drei Abschnitte: Das Rantum-Hörnumer Dünenland im Süden, das Lister Dünenland im Norden und die Hügelkette zwischen Westerland und Kampen. Die Dünen dieses mittleren Abschnittes unterscheiden sich von denen im Norden und Süden außer durch ihre geringere Entwicklung und ihre Höhenlage über dem Strande auch in morphologischer Beziehung. Es fehlen hier nämlich jene großen, gegen Westen konkaven Bogendünen, die für das Lister und Hörnumer Gebiet charakteristisch sind und dort hinter der Kette der Kliff- oder Stranddünen eine zweite, weit mächtigere, guirlandenförmige Kette bilden. Auf jenen beiden langgestreckten Ausläufern liegt die Sohle der Dünen in geringer Höhe über dem Meeresniveau. Auffallend ist, daß sowohl auf Hörnum als auf List das Sandgebirge gegen die Enden zu anschwillt und die Verwilderung nach dorthin zunimmt: Die größten und kahlsten Dünen liegen am Nord- und Südende Sylts. Im Norden verbreitert sich der Sandfluggürtel zu der imposantesten und großartigsten Dünenlandschaft unserer ganzen Nordseeküste, dem Lister Sandmeer.

Das Dünenland ist trotz seiner gewaltigen Ausdehnung fest geschlossen; weniger scharf als der schnurgerade Westrand ist der gebuchtete Ostrand. Form und Pflanzenkleid der Dünen ist sehr verschieden, doch wird die nähere Betrachtung manche Übereinstimmungen und Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen. Bevor ich aber die mächtigen Dünen am Westrande von Sylt bespreche, möchte ich jene kleinen Sandflugbildungen erwähnen, die in der Nähe des Morsum-Kliffs in der Heide verstreut liegen. Sie sind aus reinem Kaolinsand aufgebaut, der dem Tertiärkliff entnommen ist. Dort, wo der lockere Kaolinsand zutage tritt, ist das Kliff durch den Wind zu einer Mulde verflacht, während der felsige Limonitsandstein und der feste Glimmerton schroff aufsteigen.

Die Dünen von Hörnum und Rantum. Die Insel Sylt beginnt im Süden mit einer verbreiterten, hohen Strandplatte, deren Rand steil abfällt. Auf ihr liegen mehrere von Kupsten gekrönte und ringsumher benagte, gestreckte Dünen. Gegen Norden gelangt man zunächst zu einem nie-

drigen, begrünten Terrain mit einzelnen Erhebungen, deren Hänge durch weidende Schafe zertreten und terrassiert sind, und erblickt dann eine weithin sichtbare Großform, die Weiße Düne, während im Westen wildzerrissene Kliffdünen aufsteigen. Die Weiße Düne hat eine Maximalhöhe von 24 m und zieht bogenförmig zum Hörnumer Bahnhof. Ihre Ausläufer reichen bis an die Kliffdünen. Die Luvseite ist größtenteils von Pflanzen entblößt. Der Kamm ist sehr flach gewölbt und namentlich an der Luvseite mit zahlreichen Kupsten besetzt, die 2—3 m hoch sind. Der Fuß des Osthanges ist vom Meere angeschnitten. Innerhalb des Bogens liegt ein breites Tal, welches im Westen durch die Kliffdünen abgeschlossen wird. Hier, wie auch in den tief ausgewehten Schluchten der Kliffdünen, fand ich steinigen Boden. Der Sand der westlichen wie der östlichen Dünen ist reich an Muschelbruchstücken und oft grobkörnig. Die Vegetation der hohen Hügel besteht fast nur aus Strandhafer; zwischen den lockeren Büscheln scheint der Sand hervor. Als nächste große Bogendüne folgt im Norden die Stienglat-Düne, ein fast halbkreisförmiger Sandwall von kolossaler Dimension mit flachgeneigter, kahler Luvseite, gewölbtem, kupstenbesetztem Kamm und steilerer, bewachsener Leeseite, welche am Grunde vom Wasser benagt wird. Die Düne umschließt ein von hohen Erbebungen völlig freies Kesseltal, in dem man mehrere niedrige, festliegende Sandwälle erblickt. Zwischen der Stienglat-Düne und der Weißen Düne liegt das „Blanke Thälchen“ mit den Hörnumer Siedelungen. Von Westen dringt eine mächtige, leuchtende Kliffdüne in dasselbe hinein. An der Ostküste trifft man wie an der Westküste einen weichen Sandstrand und ein langes Dünenkliff (Tafel 6 Nr. 10). Auf die Stienglat-Düne folgt in einem kurzen Abstand der 30 m hohe Budersand, eine auffallend kompakte und massige Erhebung, welche von allen Hörnumer Dünen wohl am ehesten Anrecht darauf hat, als eine Wanderdüne bezeichnet zu werden. Sie ist größtenteils unbewachsen und zeigt die einer Wanderdüne eigentümlichen Böschungen. Auf der sanft geneigten, schwach konvexen Luvseite steigt man, wie auf einem breiten Firnfeld, zu dem Kamm empor, der zahlreiche Kupsten trägt und von weitem wie eine Säge gezackt aussieht. Die Leeseite fällt mit wachsender Neigung nach Osten ab. Im Norden setzt sich der Budersand in einem

Sandwall fort, der ein Stück gegen Osten auf die Watten vorgeschoben ist. Zwischen diesem langen Dünenzug und der zerzausten Kliffdünenkette im Westen liegt ein breites Tal (Gurtdähl), welches mit vielen Kleinformen erfüllt, stellenweise aber tellerflach und ohne jegliche Erhebung ist. Das Tal ist mit einem dichten Rasen bewachsen; scharf treten die weißen Partien des umrandenden Gebirges hervor. Im Norden wird das Gurtdähl von dem Südast einer Bogendüne begrenzt, welche wegen ihrer schönen Ausbildung besondere Beachtung verdient. Sie schließt mit den Kliffdünen ein kesselförmiges, stellenweise sumpfiges Tal ein. Ihre nach Westen greifenden Arme sind niedriger und stärker bewachsen als das massive Mittelstück, dessen Luvseite sich als ein nackter, heller Streifen zwischen dem begrünten Tal und dem grünen Kamm hinzieht. Am Ostfuße der Düne fand ich Bestände von Triticum junceum. Im Tal liegen mehrere niedrige, bewachsene Wälle, die ebenfalls bogenförmig verlaufen. An diese Bogendüne reihen sich im Norden mehrere andere an, deren Form weniger typisch ist, und die bereits ein älteres Pflanzenkleid tragen. Eine solche ist zum Beispiel die Düne, welche das Kladdigdähl im Osten umfaßt. Von Westen drängen mit frischem Grün und leuchtendem Weiß gefärbte Kliffdünen in das Tal hinein, und im Norden schiebt sich ein mächtiger Sandberg, Thörnhörn mit Namen, riegelförmig davor, den die Bahn an der Wattenseite umgeht. Von dieser hohen Düne hat man einen prachtvollen Ausblick nach allen Seiten und sieht sowohl das rauschende, blaugrüne Meer im Westen als das stille, graue Wattenwasser im Osten. Im Norden geht von ihr ein bogenförmiger Dünenzug aus, dessen Ende an die Kliffdünen geknüpft ist, und welcher mit einer zweiten, älter bewachsenen Bogendüne das „Ponsklint-Tal“ umschließt. Auf das Ponsklint-Tal folgt das „Wardüns-Tal“. Die zu diesem gehörige Bogendüne wie auch manche der sich anschließenden ist relativ stark bewachsen; der Sand ist grau gefärbt, und das Pflanzenkleid mannigfaltig und dicht. Durch Farbe und Form deutlich von ihnen unterschieden sind die westlichen Kliffdünen. Diese haben einen frischen, grünweißen Anstrich. Selten sind sie isoliert, sondern meistens ketten-, wall- oder plateauförmig verbunden. Westlich von Rantum haben sich die Kliffdünen zu einem Plateau zusammengeschlossen, welches dicht mit Psam-

ma bewachsen ist (Tafel 6 Nr. 11). Zum Strand fällt es in einem geradlinigen, kahlen Kliff ab, welches mit abnehmender Böschung in den schwachgeneigten Strand übergeht, und dessen Fuß durch künstliche Psammaanpflanzungen befestigt ist. Der Plateaurand ist etwas aufgeworfen und vertikal gewellt, mitunter auch von Schluchten zerschnitten, die im Niveau des Strandes münden. Wo der Strandhafer kräftig gedeiht und größere Flächen bedeckt, wird er von den Insulanern gemäht, um als Viehfutter verwendet zu werden. Auf der Oberfläche der Dünen sieht man die Knochen und den Unrat von Möven und Dünenhasen, deren es hier eine Unzahl gibt. Während die Möven sich mit Vorliebe an der Westseite aufhalten, sind die Hasen und Kaninchen auf den östlichen Dünen häufiger, wo die Pflanzennahrung mannigfaltiger und der Sand fester und besser zum Höhlenbau geeignet ist.

Setzen wir unsere Wanderung durch die Ostdünen fort, so kommen wir nördlich vom Wardünstal zum Wassertal, welches sich zwischen den Kliffdünen und einem mächtigen, bogenförmigen Sandrücken ausbreitet. Die höchste Erhebung heißt Groß-Vlie; sie ist wie ihre Nachbarn in lebhafter Umbildung begriffen. Im Norden folgt ein kleinerer Bogen, der keinen Namen hat; das zu ihm gehörige Tal ist mit Erica tetralix und seine Hänge sind mit Empetrum nigrum bewachsen. Letztere Pflanze ist in den Tälern und auf den östlichen Dünen weit verbreitet. Auf den Westdünen fand ich prächtige Exemplare der Stranddistel. Hinter dem Wassertal verläßt der Hörnumer Schienenweg das Innere des Dünenlandes und führt von hier bis Westerland am Ostrand, stets dessen Windungen folgend, entlang. Kurz vor Rantum weicht er einer großen Bogendüne, die in dem Burg-Berg (16 m) kulminiert, aus. Diese Düne ist besonders interessant, weil sie sehr schnell festgelegt zu sein scheint. Sie zeigt noch deutlich die Gestalt einer nackten Düne, wie wir sie im Süden gefunden haben, eine sanft ansteigende Luvseite, eine steilere Leeseite und auf dem breiten, runden Kamm zahlreiche Höcker, die ehemals Kupsten oder Zungenhügel gewesen sind. Jetzt ist die Düne, vielleicht mit Hilfe des Menschen, festgelegt, hat eine graue Färbung und ist mit Empetrumpolstern reich bedeckt (Tafel 6 Nr. 12). Westlich von ihr liegt das feuchte Burg-Tal. Nördlich von Rantum wird das

Dünenland schmäler und schmäler; nur hin und wieder ist eine Bogendüne gegen Osten vorgerückt. Charakterpflanzen sind Psamma und Empetrum, von denen letztere durch ihre dunkelgrüne Farbe in der hellen Landschaft stark hervortritt; in den Tälern bildet sie mit anderen Vertretern der Dünenheide dunkle Teppiche und auf den Hügeln dunkle Flecke. Das Pflanzenkleid ist ziemlich dicht.

Die Dünen zwischen Westerland und Kampen. Bei Westerland verengt sich der Dünenstreifen zu einer einzigen Hügelkette, deren Glieder locker aneinandergefügt sind. Die einzelnen Sandberge sind in langgezogenen Schluchten, die ihnen mitunter Parabelform geben, vom Wind aufgeschnitten. Nördlich von Westerland steigen die Dünen auf die diluviale Anhöhe und entfernen sich dadurch in vertikaler Richtung immer mehr vom Strande. Hinter Wenningstedt nimmt ihre absolute Höhe noch zu; zugleich schwillt das Sandfluggebiet zu einem aus zahlreichen, dicht gedrängten Kuppen bestehenden, breiten Gebirge an, welches im Osten ein älteres Pflanzenkleid trägt als im Westen. Die Kliffdünen sind vom Diluvialrand fortgerückt und durch ein größtenteils kahles Plateau, welches mit diluvialen Geschieben und kleinen Sandhaufen reich bedeckt ist, von ihm getrennt (Tafel 7 Nr. 13). Hinter den Dünen breitet sich eine Heidefläche aus. Auf einem der nördlichsten Hügel ist ein kleiner Pavillon errichtet; von dort hat man einen herrlichen Blick über die Nordhalbinsel, welche als ein breites, helles Band zwei blinkende Meeresflächen trennt. Unmittelbar vor sich sieht man die prächtige Kampener Heide; einzelne Reste verwehter Dünen sind in ihr sichtbar.

Die Düne des nördlichen Abschnittes. An der Ansatzstelle der Nordhalbinsel, wo die Geest verschwindet, beginnt das Dünenland von neuem in reicher und mannigfaltiger Entwicklung und rasch zunehmender Breite. Einige alte, aber bemerkenswerte Heidedünen liegen am Rande der Geest, wo dieselbe mit ei em alten, jetzt mit Heide bewachsenen Kliff zum Neuland abfällt. Wir folgen dem Hauptdünenzuge nach Norden. Nachdem man mehrere hohe Sandberge, die wirr gelagert und zum Teil künstlich bepflanzt sind, überstiegen hat, trifft man einige stark in West-Ost Richtung ausgezogene Bogendünen mit langen, teilweise gemeinschaftlichen, niedrigen Ästen, die zu den Kliffdünen führen, und hohen

Scheiteln, die sich selbst wieder zu einem großen, gemeinschaftlichen Bogen zusammenfügen. Auf diesem Höhenrücken führt der Lister Schienenweg entlang. Im Rücken der Grasdünen, unter ihnen hervortauchend, erheben sich ältere Heidedünen, von denen eine durch ihre ausgezeichnete Bogenform auffällt (Tafel 7 Nr. 14). Weiter nördlich beginnt hier ein gewaltiger, flachgewölbter Sandrücken, der bei einer Maximalhöhe von 22 m und einer Länge von 400 m in Süd-Nord Richtung von der Wattenküste bis zu den Kliffdünen der Westseite führt. Vor diesem enormen, geschlossenen Sandwall liegt das langgestreckte Klappholttal, welches mit vielen, der großen Düne parallel laufenden Kleinformen angefüllt ist. Im Tal und an der Leeseite sind Kiefern angepflanzt. Die Luvseite und der breite Kamm sind von Empetrum nigrum besiedelt. Die flach niederliegenden Zweige eines jeden der isoliert stehenden Sträucher sind samt dem Wurzelwerk an der Windseite freigelegt, dagegen an der Windschattenseite eingeschüttet. Dadurch entstehen zahllose kleine Höcker, die dem Hang ein eigenartig narbiges Aussehen geben. An die Klappholtdüne schließt sich ein sehr verwildertes Dünenterrain mit vielen, zum Teil kuppigen, zum Teil parabelförmig ausgezogenen Erhebungen an, welches in das Lister Gebiet hinüberführt.

Die Dünen von Listland. Zunächst langsam, dann plötzlich verbreitert sich die Insel, und wir betreten Listland, das „Reich des Sandes", welches ich auf der beigegebenen Karte zur Darstellung gebracht habe. Wie das Dünenareal größer wird, so nehmen auch die Dimensionen der Sandberge, ihre Länge, Breite und Höhe, zu. Große Heideflächen trennen die Dünenzüge voneinander und bilden gleichförmige, dunkle Teppiche zwischen den unruhig gestalteten und lebhaft gefärbten Erhebungen. Tausende von Möven nisten auf den Dünen, namentlich auf den Kupsten der Wanderdünen. Die hübschen Tiere kreisen, nach Nahrung suchend, in einiger Höhe über dem Boden und schwirren, flattern, schweben wie im Spiel bunt durcheinander. Dabei stoßen sie fortwährend kurze, lachende oder langgezogene, klagende, oft an Menschenstimmen erinnernde Schreie aus und schießen, sobald man ihrem Nest nahe kommt, in rauschendem Flug über den Kopf des Ruhestörers hinweg. Zur Brutzeit sammeln sich die Möven zu Tausenden von Paaren an benachbarten Brutplätzen; es herrscht

dann ein geradezu unbeschreibliches Leben und Treiben auf den Dünen, und das Geschrei steigert sich zu einem ohrenbetäubenden Lärm. Auf dem Sande trifft man häufig die kunstlos geformten, primitiven Nester, dazu den Unrat und die Überreste der Tiere und vor allem viele Muschel- und Schneckenschalen, die zur Nahrung der Brut herbeigeschleppt werden. Sehr zahlreich sind hier, wie im ganzen Sylter Dünengebiet, Hasen und Kaninchen. Sie richten außerordentlichen Schaden an, da sie ihre Baue mit Vorliebe gerade in die altbewachsenen, ruhenden Dünen graben, deren Oberfläche durch die Pflanzendecke und deren Inneres durch die lange Ruhelage und den Feuchtigkeitsgehalt genügend fest zum Höhlenbau ist. Mancher Sandberg ist ganz von ihnen durchwühlt, so daß der unterhöhlte Boden beim Betreten unter den Füßen einbricht. Durch die Verletzungen des Pflanzenkleides werden dem Winde von neuem Angriffspunkte geboten, von welchen aus die schützende Hülle nach und nach zerstört wird. Allerdings legen die Tiere, wie mir erzählt wurde, und wie ich auch selbst feststellen konnte, die Öffnungen ihrer Höhlen mit Vorliebe in den Windschatten, an die Ost-hänge. Hasen und Kaninchen bilden ein beliebtes Jagdobjekt, aber an ein Ausrotten derselben ist nicht zu denken.

Außerdem trifft man in den Lister Dünen viele weidende Schafe. Das ganze Dünengebiet ist Eigentum von zwei Lister Bauern, die hier Sommer und Winter hindurch reichlich 1100 Schafe grasen lassen. Der Boden ist von dem Unrat der Tiere bedeckt, und die Hänge, vor allem die Osthänge, fast sämtlicher bewachsener Dünen sind zertreten und terrassiert, und zwar sind die Gänge um so deutlicher, je steiler der Hang ist. Menschen begegnet man selten. Alles meidet die tote Einsamkeit und öde Unfruchtbarkeit dieser Landschaft, nur Naturfreunde suchen sie auf. Kein Baum, kein Strauch, kein Haus ringsumher, schattenlos brennt der Boden in der Sonne, und in voller Kraft fegt der Wind über ihn hin, bald mit dem beweglichen, leise raschelnden Sande spielend, bald an den steifen Haferhalmen zerrend, die niedergepreßt werden und mit ihren scharfen Spitzen feine Kreise um sich her in den Sand scharren. Da jeder Maßstab fehlt, verliert der Mensch die Fähigkeit die Dimensionen richtig abzuschätzen, die Flächen weiten sich, die Hügel wachsen zu Bergen an, und alles steigt ins Gewaltige, eine

Illusion, die durch die Farbeneffekte noch verstärkt wird. Jedes Haus, jeder Baum, überhaupt jede künstlich hineingetragene Linie würde hier störend, ja geradezu beleidigend wirken. Aus dem Grunde sollte Sorge getragen werden, daß diese eigenartige Dünenlandschaft, deren größter Reiz in der völligen Unberührtheit besteht, vor spekulierenden Bauunternehmern oder Hoteliers bewahrt bleibt.

Das Lister Dünenland ist zum größten Teil von Wasser umgeben: Im Westen von dem offenen Meer, im Süden von dem Wasser der Blidsel-Bucht und im Norden von dem Wasser des Königshafens. Das drückende Gefühl der Einsamkeit, welches uns in den Dünen beschleicht, weicht sofort beim Anblick dieser rastlos regsamen Meere. Die frische Lebendigkeit der Westsee, die in leuchtendem, schäumendem Weiß mit lautem Getöse am Ufer brandet, wirkt förmlich befreiend auf das Gemüt. Die Wattwasser sind trister; sie treten periodisch vom Dünenrand zurück und legen dann schlickige Watten frei; auch ist dort die Wellenbewegung selten stark. Bei Sturmfluten dringt die See von allen Seiten gegen die Dünen vor. Sie durchbricht, benagt oder verschwemmt die Stranddünen, überfließt niedrige, dünenfreie Flächen und richtet großen Schaden an, dem man durch Strand- und Dünenbefestigungen zu begegnen sucht. Die ungeschützten, stets feuchten Lister Wiesen im Osten werden bei Sturmfluten unter Wasser gesetzt, welches mitunter bis zum Bahndamm nach Süden vorrückt. Im Winter stauen sich, wie mir erzählt wurde, die Eisschollen in den ruhigen Buchten, während sie im Lister Tief ein- und ausströmen, und werden gegen und auf die Stranddünen der Ostküste geschoben, wodurch dieselben beschädigt werden.

Form und Pflanzenkleid der Dünen bedürfen einer näheren Betrachtung.

An der Westseite von Listland liegt eine geschlossene Kette von Stranddünen. Die einzelnen Glieder sind verschieden groß und verschieden stark bewachsen, zeigen aber manche gemeinsamen Eigentümlichkeiten in der Form und in der Verteilung der Pflanzen auf der Oberfläche. Sie bilden fast sämtlich gegen Westen offene Bögen mit breiter Öffnung, mehr oder

weniger langen Armen und verschiedenartig gestalteten Scheiteln. Die Hänge der annähernd senkrecht vom Strande fortführenden Äste sind beiderseits verhältnismäßig steil geböscht und stoßen in einem oft gratförmigen Kamm aneinander. Die zunächst parallelen Äste einer Düne nähern sich mit der Entfernung vom Strande mehr und mehr und schließen sich dann zusammen. Das verbindende Stück, dessen Dimensionen sehr verschieden sind, hat meistens eine wohlausgebildete, flache Luvseite, steilere Leeseite und einen breiten, leicht gewölbten Kamm. Die Innenhänge der Bogendünen sind häufig völlig kahl und stets weniger bewachsen als die Außenhänge. Die Außenseiten der Äste tragen wiederum stets ein dichteres und älteres Pflanzenkleid als die Leeseiten der Scheitel. Am Innenrande des Kammes der Äste ist einer kleiner ($^1/_2$ bis 1 m hoher) Steilabfall vorhanden, an dem das entblößte Wurzelwerk der Dünengräser flattert. Losgelöste Büschel der benagten Pflanzendecke liegen am inneren Abhang und am Fuß der Äste. Das Pflanzenkleid der Außenseite wird um so lockerer und jünger, je mehr man sich dem Scheitel nähert. Die Luvseite des Scheitelstücks ist größtenteils nackt. Am Luvseitenabfall des Kammes sieht man viele Kupsten, ringsumher benagte, kleine Inselberge, deren Gipfel mit Psamma gekrönt sind. Leewärts gehen die Kupsten in Zungenhügel über, die lange Schweife aufgeschütteten Sandes nach sich ziehen und nur an der Windseite abgetragen werden. Am Leehang schließlich trifft man reine Aufschüttungshügel mit üppig gedeihendem Strandhafer. Die Bogendünen liegen eng nebeneinander und hindern sich in der freien Ausbildung. Die Äste benachbarter Bögen sind oft zu einem zweiseitig benagten Wall zusammengewachsen, der nahe dem Strande mit einem hohen Pfeiler beginnt. Die Kesseltäler in den Dünenbögen enthalten viele Kleinformen, neugebildete Sandhaufen und Reste alter Dünen. Die tiefsten Stellen sind eben und feucht; hin und wieder fand ich den Boden mit Diluvialgeschieben bedeckt. Die Täler öffnen sich nicht ungeschützt zum Strande, sondern sind durch einen mehr oder weniger hohen Sandwall von ihm getrennt, der aber bei Sturmfluten mitunter durchbrochen wird. Die Lücken werden durch Strauchzäune und Strandhaferpflanzungen sorgfältig wieder geschlossen; der Luvseitenfuß ist ebenfalls künstlich befestigt. Im Süden ist dieser Wall stärker als

im Norden. Nördlich der Buhne XXXIII bietet er nur geringen Schutz; in den dortigen Tälern liegt viel Strandmaterial (Planken, Balken, Tonnen u. s. w.), welches durch breite, jetzt notdürftig geschlossene Öffnungen hereingeschwemmt ist. Die Ursache liegt in dem starken Wogenandrang und Abbruch, unter dem der nördliche Küstenabschnitt bis zum Ostindienfahrer-Huk zu leiden hat. Jetzt sollen hier einige Buhnen gebaut werden.

Hinter der vordersten, sehr zerzausten Dünenkette liegt eine Reihe großer Täler, die Süder und Norder Strand-Täler, welche von einem dichten Pflanzenteppich überzogen sind und zahlreiche, längliche Kleinformen bergen. Sie werden im Osten von gewaltigen Sandbergen eingefaßt, die eine zweite, den Stranddünen parallele Kette bilden. Düne reiht sich an Düne, so daß man vom Bahndamm im Süden bis fast an die Nordgrenze unseres Gebietes auf einem Sandrücken entlang gehen kann. Die Glieder dieser Kette sind bedeutend größer als die Stranddünen, haben aber gleich jenen Bogenform. Die südlichen Dünen sind kulissenförmig angeordnet. Die gut ausgebildeten Nordarme reichen von dem hohen, massiven Mittelstück bis an die Stranddünen und trennen dadurch die Täler voneinander. Die Südarme greifen in den Rücken der Nachbardüne. Die beiden großen Wanderdünen, welche die Norder Strand-Täler im Osten umfassen, bilden keine eigentlichen Bögen, sondern mehr einen langgestreckten, mächtigen Wall, der dem Weststrande parallel verläuft. Die Äste, von denen auch hier nur die nördlichen ausgebildet sind, sind unbedeutend gegenüber den mittleren Abschnitten. Mit Ausnahme von zwei merkwürdig fest bewachsenen Dünen besteht die ganze Kette aus Wanderdünen, nicht völlig kahlen, aber doch zur Hauptsache nackten Sandbergen, die unter der Herrschaft des Windes stehen. Die Verteilung der Pflanzen auf ihrer Oberfläche ist ähnlich wie bei den kleinen Bogendünen der Stranddünenkette. Die Außenseiten sind auch hier stets stärker bewachsen als die Innenseiten, und das Pflanzenkleid der Äste ist stets dichter und älter als das des Mittelstücks. Besteigt man den wandernden Teil von Westen, so überquert man die breite, sanft geneigte, in der Regel vollkommen vegetationslose Luvseite und erreicht dann den Kamm, der von Ferne wie ein scharf gezackter Grat aussieht, in Wirklichkeit aber ein breiter, flach gewölbter Rücken

ist, dessen höchste Stelle man nicht ohne weiteres feststellen kann. Er ist mit zahlreichen Höckern, Kuppen und Spitzen besetzt, die das Aussehen und die Eigenschaften von Kupsten haben, gegen die Leeseite der Wanderdüne hin aber immer mehr zu reinen Aufschüttungshügeln werden. Die Linie, in der die gleichmäßig ebene Luvseite und der kupstenreiche Kamm aneinanderstoßen, ist in der Regel scharf ausgeprägt; sie führt zu dem kleinen Steilabfall am Innenhange der Äste. An der Leeseite steht der Strandhafer oft in größeren Beständen beisammen und verhindert die Ausbildung der für nackte Wanderdünen charakteristischen Sturzhänge; nur an wenigen Stellen konnte ich solche feststellen. Unmittelbar vor dem Luvseitenfuß der Wanderdünen ist der Boden meistens noch unbewachsen, nicht selten fand ich ihn mit diluvialen Geschieben bedeckt. Hinter diesem unbewachsenen Streifen folgt eine schmale, mit jungem Dünengras bestandene Zone und dann die dicht bewachsene Hauptfläche des Tales, auf der man keine hohen Dünen, sondern nur Kleinformen erblickt (Tafel 7 Nr. 15). An den Innenhängen der Bogendünen sieht man häufig verfestigte Sandschichten, die Reste alter, verschütteter Dünen, zum Vorschein kommen (Tafel 8 Nr. 16).

Östlich von diesen gewaltigen Sandbergen liegen andere Bogendünen von ebenfalls bedeutender Größe. Einige sind wenig bewachsen und haben die Form und Eigenschaften der eben beschriebenen Lister Wanderdünen, andere sind fest verankert, so diejenigen, welche das Süder und Norder Heidetal umfassen. Die Hänge dieser altbewachsenen Berge fallen durch ihre Steilheit auf und sind oft so glatt, daß es Mühe kostet, den Gipfel zu erreichen. Von Westen her rücken lebendige Sandmassen gegen die erstarrten Dünen vor und verschlingen sie, indem sie dieselben mehr und mehr unter sich begraben (Tafel 8 Nr. 17).

Lang ausgezogene Äste führen in West-Ost Richtung zu dem östlichsten Lister Dünenzug, welcher zur Hauptsache aus wenigen, aber sehr großen, teilweise über 30 m hohen Bogendünen von kulissenförmiger Anordnung besteht. Die zu diesen Bögen gehörigen Täler (Klein-Ellenbogen, Jenslongtal, Ellenbogental, Mannemorsumstal, Erstes und Zweites Frischwassertal) sind mit Heide oder alten Dünengräsern dicht

bewachsen und tragen keine hohen Erhebungen. Das größte von ihnen und zugleich das größte Dünental auf Sylt ist das Mannemorsumstal. Es ist mit zahllosen Kleinformen angefüllt, die einige Meter Höhe haben und unter sich oft auffallend parallel laufen. Die dieses Tal im Norden, Osten und Süden umfassende Düne hat entsprechende Dimensionen. Ihre langen, wallförmigen Äste sind fest bewachsen und haben verhältnismäßig steile Hänge. Das mittlere Stück imponiert durch die gewaltige Sandmasse und durch die Kahlheit der Oberfläche; nur auf dem Kamm trägt es einen Kranz von Kupsten. Es wandert wohl am schnellsten von allen Lister Dünen und rückt namentlich dort rasch vor, wo es sich auf alte Dünen wälzt (Tafel 8 Nr. 18); langsamer wandert es auf der ebenen Heidefläche des Zweiten Frischwassertales. In scharfer Linie und prächtigem Kontrast stoßen der braune Heideteppich und der blendendweiße, stark geneigte Leehang aneinander (Tafel 9 Nr. 19). Das Ellenbogental und das Jenslongtal bilden ebene Heideflächen, die rings von hohen Bergen umsäumt sind. Die östlichen Randgebirge, welche im Sand- und Jensmetten-Berg (beide über 30 m) gipfeln, sind ineinandergeschachtelt und fest bewachsen. Ihre ziemlich steilen Hänge sind durch weidende Schafe zertreten. Das Klein-Ellenbogen-Tal im Norden und das Blidsel-Tal im Süden öffnen sich zum Strande und werden bei Sturmfluten teilweise unter Wasser gesetzt. Der Ostrand des Lister Dünenlandes ist gegen die Wiesen sehr scharf abgegrenzt. Der hohe, massive Sandwall bietet dem Dorfe List guten Schutz gegen Weststürme. Eine wegen ihrer isolierten Lage bemerkenswerte Grasdüne ist der Möven-Berg auf den nördlichen Lister Wiesen. Es ist möglich, daß diese Düne gelegentlich einer Sturmflut vom Hauptdünenzug getrennt wurde; seltsam wäre es jedenfalls, wenn sich die verhältnismäßig unbedeutende Erhebung selbständig bis dorthin vorgeschoben hätte.

An das Lister Dünenland ist im Norden der Ellenbogenhaken angesetzt. Er beginnt bei dem stark zerschluchteten, hohen Ellenbogen-Berg; nördlich von ihm nehmen die Dünen an Höhe und Zerrissenheit ab, nur am Weststrande sind tiefe Wunden eingeschnitten. Zur Hauptsache ist der Haken bis zur Ostspitze mit festliegenden, meist länglich wallförmigen Grasdünen bedeckt, die durch zahlreiche Kaninchenlöcher mitunter bunt gefleckt erscheinen (Tafel 9 Nr. 20).

1.

Verwehte Dünen zwischen Duhnby und Havneby (Röm) 1913.

2.

Die Hede-Berge (Röm)
Dünenkette mit Heidetal. 1913.

3.

Das Fru-Dal (Röm) 1913.
Pfannenförmige, geschlossene Niederung im Heideplateau.

4.

Triticumdünen.
Im Hintergrund der Lakolkersand, rechts Lakolk, links Strandhalle. (Röm) 1913.

5.

Schlickbänke an der Westküste von Amrum.
Im Hintergrund die Norddorfer Landungsbrücke. 1912.

6.

In den Norddorfer Dünen (Amrum)
Grasdünen. 1913.

7.

Windmulde in den Norddorfer Dünen (Amrum).
Links Vegetationssteilrand; rechts Kreuzschichtung. Im Vordergrund Strandhafer.

8.

Bogendüne auf Amrum von Norden gesehen.
Davor Heidelängstal. Im Hintergrund rechts vom Kurhaus die Satteldüne. 1913.

9.

Schlickbänke am Weststrande von Kantum (Sylt).
Strand mit Kliff. 1913.

10.
Kliff an der Ostküste von Hörnum (Sylt).
Vom Strande gehen parallele Sandleisten ins Meer hinaus.

11.
Vordünenplateau an der Westküste von Rantum (Sylt).
Im Vordergrund Windschlucht. Auf dem Plateau 3 Heuhaufen von abgemähtem Strandhafer. Am Strande künstliche Anpflanzungen. 1913.

12.
Burg-Berg Düne mit Burgtal (Sylt). 1913.

13.

Diluvialplateau zwischen dem Diluvialkliff und Dünenkliff. (Sylt) 1912.

14.

Bogendüne östlich des Lister Schienenwegs. (Sylt) 1913.

15.

Lister Wanderdüne.
Kuppiger Kamm.
Rechts bewachsener Seitenast
Ebenes Dünental mit Kleinformen. (Sylt) 1912.

16.

Verfestigte Sandschichten, an der Luvseite einer Lister Wanderdüne hervortretend. (Sylt) 1913.

17.

Links Wanderdüne mit Sturzhang und einigen Psammabüscheln. Rechts Heidetal und alte Grasdüne. List (Sylt) 1913.

18.

Links alte Heidedüne, auf welche sich von rechts (Westen) eine Wanderdüne legt. List (Sylt) 1913.

19.

Lister Wanderdüne
(Manne Morsumdüne).
Auf dem Kamm Kupsten; am Leeseitenfuß kleiner Sturzhang, davor Heidetal (zweites Frischwassertal) Im Vordergrund Bahndamm.
(Sylt) 1912.

20.

Alte Grasdünen auf Ellenbogen.
(Nordende von Sylt).
Die weißen Flecke bezeichnen Kaninchenlöcher. 1913.

21.

Windmulde in einer alten Düne.
Ebener Boden; Heidetal mit Empetrumpolstern (Röm) 1912.

Zusammenfassung.

Röm, Sylt und Amrum sind bedeutende Glieder der Inselkette, welche die Küsten der Deutschen Bucht der Nordsee umspannt. Die Kette ist mit ihren Enden an vorspringende Punkte der Festlandküste geknüpft und reicht von dem dänischen Blaavandshuk bis zum holländischen Helder. Die ganze Girlande, deren Glieder bald eng, bald locker aneinandergefügt sind, bildet eine geographische Einheit, die durch die allgewaltige Nordsee ihr Gepräge erhält. Das Meer ist der gestaltende Faktor und schafft zwar nicht überall gleiche, aber doch ähnliche Küstenverhältnisse. Der fruchtbare Marschstreifen, welcher der festländischen Geest vorliegt, die Schlickwatten zwischen den Inseln und der Binnenküste mit ihren Stromsystemen, die Inseln und die gegen die Inseln gelehnten Sandplatten: Alle diese für unsere Küste charakteristischen Bildungen sind Schöpfungen des Meeres, welches in launenhaftem Wechsel bald Material zum Bau von Sandbänken, Marschland oder Dünen hergibt, bald das geschenkte Land wieder verschlingt und die Küsten benagt. Im innersten Winkel der Deutschen Bucht, zwischen der Jademündung und dem Heverstrom, einem Wattstrom nördlich der Halbinsel Eiderstedt, ist die Inselkette gelockert und nur durch zwei kleine Inseln, Neuwerk und Trischen, angedeutet. Westlich der Jademündung reiht sich Insel an Insel zu einer langen, zusammenhängenden, der Binnenküste parallelen Kette. Der nördliche Abschnitt beginnt mit den Halligen, einem Gewirr von Inselbrocken; an sie schließt sich eine gut ausgebildete, bogenförmig verlaufende Kette, die von Amrum über Sylt, Röm, Manö, Fanö nach der Halbinsel Skalling führt. Diese ist das nördlichste Glied, und mit ihr ist die Kette bei Blaavandshuk an den Rumpf der cimbrischen Halbinsel geknüpft. Markant tritt dieses stark gegen Westen vorspringende Kap auf der Karte hervor, denn hier berühren sich die Gegensätze der Küsten Schleswig-Holsteins und Jütlands mit eigenartiger Schärfe. Nördlich von Blaavandshuk hat die Küste alle Eigenschaften einer Ausgleichsküste. Sie ist geradlinig, schwer zugänglich und besitzt keinen einzigen guten Hafen, weshalb sie auch wohl als die „Eiserne Küste“ bezeichnet wird. Nehrungen liegen vor den Buchten, Kliffs sind an exponierten Stellen in die Geest geschnitten, und der reichlich vom Meer

ausgeworfene Sand ist zu bedeutenden Dünen getürmt, die sich landeinwärts wälzen. Wie anders sind die Verhältnisse südlich jenes Kaps! Annähernd parallel der festländischen Binnenküste zieht eine insulare Außenküste; jene ist von flachen Marschwiesen, diese von einem Dünengürtel umsäumt. Zwischen dem Inselkranz und dem Festland liegen große Wattenplateaus, auf welchen in fortwährender Atembewegung das Wasser sinkt und steigt. Durch die Lücken der Inselkette dringt das Nordseewasser ein, um sich über die Watten auszubreiten, und nach jenen Öffnungen hin fließt es zur Ebbezeit zurück. Infolge der ununterbrochenen Wasserbewegung haben sich auf den Wattenplateaus große Stromsysteme, Gats oder Tiefs genannt, herausgebildet, an denen man wie an Festlandströmen Oberlauf, Mittellauf und Mündungsgebiet, Hauptfluß und Nebenfluß, Strecken der Aufschüttung und solche der Erosion, trennende Wasserscheiden und verbindende Bifurkationen unterscheiden kann. Da jedoch in den Gezeitenrinnen das Wasser auf- und abwärts strömt, während es in den Festlandflüssen sich normal nur abwärts bewegt, ist die Ausgestaltung des Strombettes, sowie die Verteilung der Aufschüttungs- und Erosionsgebiete eine ganz andere. Diese Tiefs sind offene Wunden am Körper Schleswig-Holsteins, in welche das Meer hineingreift, entweder um sie zu heilen, oder um sie weiter zu reißen. In Jütland ist die Küste vernarbt, aber hier werden die Wunden dauernd offen und frisch gehalten, und der ganze breite Streifen zwischen Außen- und Innenküste ist den Launen des Meeres preisgegeben. Wohl selten eine andere Küste spürt so die vernichtende und segensreiche Tätigkeit des Meeres wie unsere Schleswig-Holsteinische Westküste. Aber die Menschen haben nach Jahrhunderte langen Kämpfen und Erfahrungen gelernt, wie die Angriffe der See abgeschwächt werden und ihre segenbringende Arbeit gefördert wird. Die Abhängigkeit vom Meere und der ewige Kampf mit ihm haben der Kultur und dem Charakter der Küstenbewohner den Stempel aufgedrückt. Wie aber die Dithmarscher, Friesen und Jüten sehr wohl merkbare Stammesunterschiede zeigen, so zerfällt die Küste zwischen der Elbmündung und Blaavandshuk auch in morphologischer Beziehung in mehrere Abschnitte.

Der südlichste Teil zwischen der Elbe und dem Heverstrom ist inselarm, und die Festlandküste durch einen breiten, frucht-

baren Marschengürtel, der in mehreren Halbinseln gegen Westen vorspringt, ausgezeichnet. Die Marschen sind größtenteils erst in historischer Zeit entstanden, und auch jetzt noch findet hier bedeutender Anwachs statt.

Nördlich des Heverstroms ändert sich der Küstencharakter. Der Marschstreifen des Festlandes wird schmäler, tritt gegen Osten zurück, und vor ihm liegen zahlreiche Inselbrocken verschiedenster Größe, die Halligen, welche deutliche Spuren der Zerstörung tragen. Indessen zeigt die historische Betrachtung der Küstenveränderungen dieser Gebiete, daß in früherer Zeit der Heverstrom keine morphologische Grenze war, daß sich vielmehr der Unterschied in den Küstenverhältnissen erst im Laufe der Jahrhunderte infolge divergenter Entwicklung von Nord und Süd herausgebildet hat. Nach den Ergebnissen der Forschungen R. Hansens[1]), der die Quellen hierüber gesammelt und kritisch gesichtet hat, sind die Halligen in ihrem jetzigen Umfang nur geringe Überbleibsel ehemals bedeutend größerer Inseln. Pellworm, Nordstrand, Nordstrandischmoor und die Hamburger Hallig waren um 1240 Teile eines zusammenhängenden Ganzen, der Marschinsel Nordstrand, welche von dem Festland und den damals ebenfalls größeren, nördlichen Halligen durch schmale und flache Priele getrennt war. Die historische Überlieferung, welche, wenn auch unsicher und anfechtbar, bis in die Mitte des 13. Jahrhunderts zurückreicht, berichtet von ständiger Abnahme und Zerstückelung dieser Inseln. Die größten Verwüstungen traten bei Sturmfluten ein. Jetzt ist der Abbruch nicht mehr so stark. Der Grund mag zum Teil der sein, daß sich die Inseln mit der Zeit den Flutverhältnissen bis zu einem gewissen Grade angepaßt haben, die Hauptursache aber liegt darin, daß durch künstliche Befestigungen und Anlagen des Menschen die Angriffe des Meeres abgeschwächt werden, ja das Meer sogar zum Schlickabsatz gezwungen wird. Während die Halligen an Größe abnahmen, ist südlich des Heverstroms durch Umformung, Vergrößerung und Verwachsung von Marschinseln die Halbinsel Eiderstedt entstanden. Um 1240 lagen nach R. Hansen an der Stelle des heutigen Eiderstedt mehrere Marschinseln, die durch Eiderarme voneinander getrennt waren und sich in nichts von den benach-

[1]) R. Hansen: Küstenveränderungen im südwestlichen Schleswig. Pet. Mitt. 1893. S. 177—81.

barten Halligen unterschieden. Flache Sandbänke bildeten das Rückgrat, an welches sich das Marschland lehnte. Auch verbreiterte sich das Vorland des Festlandes durch Ansatz von Schlick. Die Inseln wuchsen unter sich und mit dem Festland zusammen; durch Ausfüllung der Buchten und Abbruch an exponierten Stellen, nach manchem harten Kampfe des Menschen mit dem Meer, hat Eiderstedt seine jetzige Halbinselform erhalten.

Nördlich vom Inselreich der Halligen bilden Föhr, Amrum und Sylt eine zweite Gruppe von Inseln, die sich von jenen hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß an ihrem Aufbau der Sand wesentlich beteiligt ist. Vor allen Inseln der Westküste Schleswig-Holsteins und auch vor den ostfriesischen Inseln aber sind sie durch ihren diluvialen Kern ausgezeichnet. Der diluviale Untergrund ist zwar an vielen Stellen durch Bohrungen nachgewiesen, jedoch sonst überall an der Küste von alluvialen Bildungen, teils sandigen, teils tonig-schlickigen Meeressedimenten bedeckt. Auf diesen drei Inseln ragt das Diluvium über den Meeresspiegel empor und hat an der Zusammensetzung des Bodens wesentlichen Anteil. Die Geestoberfläche ist sanft gewellt, nicht so einförmig wie die völlig ebenen Marschflächen und nicht so abwechselungsreich wie die Dünengebiete. Auch in bezug auf Fruchtbarkeit steht die Geest zwischen der ertragreichen Marsch und den dürren, fast nutzlosen Dünen. Einige Teile sind unter Kultur gelegt, andere liegen noch unberührt unter der Heide begraben. Die diluvialen Erhebungen bilden das Grundgerüst der Inseln und haben als solches zum Schutz und zur Erhaltung derselben beigetragen. Für den Menschen waren sie als Zufluchtsort bei Sturmfluten von Bedeutung. Fast sämtliche großen Siedelungen entstanden am Rande der Geest und nicht auf dem niedrigen Marschland, da der Deichschutz der Marschen in früherer Zeit ungenügend war. Dasselbe finden wir auf dem Festland, wo sich eine lange Kette wichtiger Orte am Rande von Marsch und Geest hinzieht. Diese Grenzlage hatte neben der Sicherheit vor Überschwemmungen noch die Vorteile, daß hier die Produkte von Marsch und Geest gewonnen und ausgetauscht werden konnten, und daß man dem wenigstens früher ungesunden, fieberreichen Klima der Marschen nicht ausgesetzt war. Die Diluvialkerne von Föhr, Amrum und Sylt sind als die westlichsten Ausläufer des Diluvialrückens der cimbrischen

Halbinsel anzusehen. Während in Jütland die Geest bis an die Westküste reicht oder nur durch einen Dünenstreifen von ihr getrennt ist, taucht sie südlich von Blaavandshuk unter Marschland, aus der sie sich an einigen Punkten noch inselförmig wieder erhebt; doch ist hier ihr Anteil am geologischen Aufbau der Küste gering gegenüber den Alluvialbildungen.

Nördlich von Sylt und mit dieser Insel zu einem gegen Westen offenen Bogen verbunden, folgen Röm, Fanö und Skalling, die sich von der eben besprochenen Inselgruppe nicht nur durch ihren geologischen Bau, sondern auch durch ihre jütische Bevölkerung unterscheiden. Sie sind große Sandplatten, die nur wenig den Meeresspiegel überragen und über und über mit Dünen besetzt sind, weshalb sie zu den ödesten und unfruchtbarsten Gebieten der cimbrischen Halbinsel gehören.

Nach dieser Gruppierung der Inseln würden Amrum und Sylt der Insel Röm gegenüberzustellen sein. In dem Punkte aber stimmen alle drei überein, daß auf ihrer Oberfläche die Dünen reich entwickelt sind und als ein Hauptfaktor das Landschaftsbild bestimmen. Schleswig-Holsteins Westseite ist das Land der Flächen: Die Marsch ist weit, flach wie ein Teller, und die einzigsten Landerhebungen, die Wurten und Deiche, sind künstlich aufgeworfen; die Watten und Sande sind weit und eben wie das Meer, unter welches sie tauchen; auch die sanft gewellte, heidebedeckte Geest bietet wenig Abwechselung. Diese Flächen wirken durch ihre Größe und Gleichförmigkeit; doch hat jede ihre besondere Stimmung: Die fruchtbare Marsch mit ihrem grünen Deichsaum, ihren fruchtbaren Kornfeldern, großen Viehherden auf den saftigen Wiesen und verstreuten Siedelungen bietet ein freundliches, ruhiges Bild; öde und unheimlich starren die nackten, morastigen Watten, wenn sie aus dem grauen, schmutzigen Wasser emportauchen, einsam aber reizvoll sind die wüstenhaften Sandplatten, über welche in dichten Schauern der Sand jagt, befreiend und erfrischend ist das lebendige, offene Meer, und stimmungsvoll ist die Geestlandschaft mit ihrer braunen Decke, den vielen Hünengräbern und den malerischen Siedelungen. In diesem Reich der Flächen wirken die Dünen auf das eigenartigste und eindruckvollste. Nähert man sich einem solchen Dünengebiet von weitem, so glaubt man zunächst die Schaumkronen einer fernen Brandung leuchten zu

sehen. Dann steigen die Formen höher über den Horizont empor und gleichen einem weit entfernten Hochgebirge, bis man erkennt, daß man es nur mit Miniaturbergen, einem Alluvialgebirge in der Alluvialebene, zu tun hat. Die Dünen beleben durch die erstaunliche Mannigfaltigkeit und Fülle der Formen die Landschaft ganz außerordentlich und erhöhen den eigenartigen Reiz unserer Nordseeküste.

Die Sandflugbildungen der hier betrachteten Inseln Röm, Amrum und Sylt sind nur geringe Abschnitte in dem langen Dünenzug, der sich mit Unterbrechungen von Skagen bis Calais hinzieht. Wie aus der Beschreibung hervorgeht, trägt jede der drei Inseln ihren besonderen Dünentypus, der auf Röm durch die weitläufige Verteilung und dichte Bewachsung, auf Amrum durch die chaotische, dichte Lagerung und starke Verwilderung und auf Sylt besonders durch die Größe der Formen charakterisiert wird.

B. Erklärender Teil.

Es wurde gesagt, daß die Dünen landschaftlich in ausgesprochenem Kontrast zu ihrer Umgebung, den Sanden, Watten, Marschen und der Geest, stehen. Durchwandert man ein solches Dünengebiet, so hat man sogleich den Eindruck, daß hier ganz andere Kräfte an der Gestaltung der Oberfläche tätig sind als dort, wo sich die weiten, monotonen Ebenen dehnen. Diese müssen durch Kräfte geschaffen sein, die auf weite Flächen hin gleichmäßig arbeiten. Aber jene phantastischen Dünenformen setzen andere Kräfte zu ihrer Entstehung voraus. Da nun jede Naturkraft in freier Entfaltung großzügig arbeitet und der Natur die Unruhe fremd ist, so kann man nur annehmen, daß jene Kraft, welche an unserer Küste die Dünen schafft und formt, in ihrer freien Entwicklung behindert wird, oder daß die Dünen, denen, vielleicht mit Ausnahme der großen Wanderdünen Listlands, jede Großzügigkeit fehlt, aus dem Widerstreit mehrerer Kräfte hervorgehen. Weiter ist aus einem Vergleich der Dünen von Röm, Amrum und Sylt zu schließen, daß zwar überall im großen und ganzen an ihrer Entstehung und Gestaltung dieselben Kräfte tätig gewesen sein müssen, daß aber sie oder die Umstände, unter welchen sie arbeiteten, variiert haben. Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden,

die Dünen dieser drei Inseln zu erklären, und die „gebirgsbildenden" Kräfte zu analysieren. Es braucht daher kaum hervorgehoben zu werden, daß es mir nicht darauf ankommt, möglichst viele Einzelformen zu deuten, und daß ich nur bestrebt bin, die Hauptpunkte klarzulegen. Wie die folgende Betrachtung zeigen wird, ist es vorteilhaft, dieselbe Reihenfolge wie bei der Beschreibung zu wählen, und mit der Erklärung der Römer Dünen zu beginnen.

1. Röm.

Die Dünen auf Röm lassen sich nur aus der Entstehungsgeschichte der ganzen Insel erklären.

Röm ist, wie ich dargelegt habe, eine steinfreie Sandplatte, gegen welche im Norden, Süden und Osten Kleinmarschland, im Westen sandiges Watt gelehnt ist. Die Horizontalität der Oberfläche und die geringe Erhebung über den Meeresspiegel, sowie die Beschaffenheit des Bodens zwingen zu der Annahme, daß die Insel in nachdiluvialer Zeit gleich Fanö und der Halbinsel Skalling als Sandbank dem Meere entstiegen ist, wie auch heute noch an dieser Küste Sandbänke von längerem oder kürzerem Bestand emportauchen. Bereits Forchhammer[1]) erkannte sie als das Resultat des heutigen Meeres und hielt sie für eine alte Sandbank. Auch Meyn[2]) schloß aus den Lagerungsverhältnissen auf ein altalluviales Alter; er fügt jedoch hinzu, daß Röm als eine jungalluviale Sandbank aufzufassen sei, wenn sicher nachgewiesen würde, daß der im Schlick begrabene Eichen- und Föhrenwald zwischen der Insel und dem Festland unter der Insel durchstreiche, da dieser selbst nur auf altem Alluvium gewachsen sein könne. Reinke[3]) findet, daß mit dem Meynschen Begriff „Altalluvium" nicht viel anzufangen ist. Er hält die Insel für eine Sandbank jüngeren Datums, die in ihrer ersten Anlage bedeutend kleiner war und erst nach und nach durch Sandanschwemmung von Westen her und Schlickabsatz an der Wattenseite zu solcher Größe angewachsen ist. Wie R. sich diese Entwicklung vorstellt, deutet

[1]) Forchhammer: Über dauernde Niveauveränderungen und Spuren von Überflutungen an der Westküste des Herzogtums Schleswigs. Schleswig 1837. Seite 63.

[2]) I. Seite 89.

[3]) V. Seite 28.

er mit folgenden Worten an: „Danach wäre der Ostrand der Insel als ältester Teil jener Sandbank zuerst aus dem Meere emporgetaucht. Da dem Sande hinreichend tonige Bestandteile beigemengt waren, konnten keine Dünen entstehen; es bildeten sich magere Salzwiesen, an deren Ostküste das Wattenmeer später einen Streifen Marschwiese durch Anschlickung absetzte. Von Westen her trieb die Nordsee neuen Sand hinzu; derselbe ward immer reiner, bildete also Flugsand und ermöglichte damit die Entstehung von Dünen und zwar der östlichsten Binnendünen, deren Zahl nach Westen zu sich vermehrte, je weiter hier der sandige Vorstrand wuchs". . . . . „Dann aber folgte, entweder wegen veränderter Meeresströmung, oder weil das vom Meer herzugetragene Material ein anderes war, aus dem Meere die erneute Ablagerung eines Bodens, der keine Dünen sondern den westlich den Binnendünen vorgelagerten Streifen von Salzwiesen hervorbrachte. Diese Bildung wurde abgelöst durch eine erneute Anschwemmung von Flugsand und neue Dünenbildung, deren Ergebnis die heutigen westlichen „Vordünen" der Insel sind". Ordemann[1]) ist ähnlicher Ansicht wie Reinke. Auch Moritz[2]) hält Röm für ein Produkt des heutigen Meeres. Die westlich der Insel liegende Rote-Kliff-Bank ist nach seiner Meinung der Rest eines ehemaligen Küstensaumes, der sich von Blaavandshuk nach Sylt erstreckte. „Auf dem Boden des dahinterliegenden, weiten Strandsees muß sich ein Marschland abgelagert haben, das nach der Zertrümmerung der schützenden Nehrung vom Meere zerstückelt und mit Sand bedeckt wurde. Ein Rest dieses in der Folge mit Dünen überlagerten und in eine Sandbank verwandelten Marschlandes ist Röm". Im südlichen Teil der Insel fand M. in den Binnendünen Spuren eines alten Strandes, der nordsüdliche Richtung gehabt hat und die ehemals geringere Ausdehnung der Insel beweist. Die Bildung der Strandwiese und der Vordünenkette, die beide, wie ich erwähnt habe, im Laufe des vergangenen Jahrhunderts entstanden sind, erklärt M. dadurch, daß der Sandflug für eine Zeitlang unterbrochen gewesen ist; er sagt[3]): „Die seit den 50er Jahren beginnende Bildung des Dünenrandes muß als die Äußerung einer aufs neue gesteigerten Sandver-

[1]) VIII. Seite 143.
[2]) VI. Seite 23.
[3]) VI. Seite 16.

wehung betrachtet werden, die seit den Sandflugperioden des 16. und 17. Jahrhunderts etwas zur Ruhe gekommen, nun wieder ihr gefährliches Spiel beginnt, nur daß sie vom Menschen gehemmt, nicht die frühere Verheerung anrichten kann. Der Ruhepause verdankt die Strandwiese ihre Entstehung."

Auch mich führen meine Beobachtungen zu dem Schluß, daß Röm als eine junge Sandbank aus dem Meere emporgetaucht und nach und nach durch Anschwemmungen von allen Seiten, namentlich aber an der Westseite zu seiner jetzigen Größe angewachsen ist. Doch glaube ich nicht, daß eine Unterbrechung des Sandflugs stattgefunden hat und zur Erklärung der Strandwiese angenommen werden muß, vielmehr halte ich den Sandflug zur Bildung der Sandmarsch für notwendig. Die Sandmarsch ist ein mit Tonschlamm vermischter Sand und entsteht, wenn in ruhigem Wasser Schlick und Flugsand zugleich zur Ablagerung kommen. Diese Bedingungen waren an der Westküste der Insel Röm zu der Zeit gegeben, als zwischen dem festen Inselkörper und den Außensanden statt der Strandwiese eine flache, bei Niedrigwasser trocken fallende Senke lag. Die Sände boten einmal den nötigen Schutz zum Schlickabsatz und lieferten andrerseits den Flugsand, der zur Flutzeit durch westliche Winde in dieses seichte Wasser getrieben wurde und mit Schlick vermengt sich ablagerte, während er bei Niedrigwasser über den trocken gelegten Boden hinwegstob und die westlichsten Binnendünen aufbaute.

Die Bildungsweise der Sandmarsch läßt sich leicht durch einen Versuch demonstrieren, indem man nämlich ein großes Glasgefäß mit schlickhaltigem Wasser füllt und während des Schlickabsatzes gleichmäßig Sand in das Wasser streut. Es entsteht dann ein inniges Gemisch von Schlick und Sand ohne eine Spur von Schichtung. Dagegen kommen beide getrennt zur Ablagerung, wenn man den Sand nicht nach und nach zuführt, sondern sofort mit dem Schlick zur Sedimentation bringt.

Nachdem die Senke bis über das Niveau des ordinären Hochwassers ausgefüllt war, und der Boden nur noch durch Hochfluten unter Wasser gesetzt wurde, kam er unter den Einfluß anderer Kräfte. Der Wind vermochte die Sandmarsch infolge der durch den Schlick- und Feuchtigkeitsgehalt verursachten Festigkeit nicht abzutragen, vielmehr überzog sich diese, zunächst an den Rändern und dann auch in der Mitte der Senke, mit Wiesengräsern, die sich bald zu einem dichten Rasen zusammen-

schlossen. Der Sandflug dauerte während der ganzen Zeit fort, doch wurde die Zone der Dünenneubildung um die Breite der Strandwiese gegen Westen verschoben. Während den Dünen im Osten kein neuer Sand hinzugeführt wurde und sie zu „Binnendünen" wurden, entstanden an der Grenze der Wiese und der Sandwatten, wo Vegetationshindernisse den Sand abfingen, junge Sandhügel, die nach und nach zu bedeutenden Vordünen heranwuchsen.

Aus der Lagerung und Form der Binnendünen glaube ich schließen zu dürfen, daß auch vor der Entstehung der Strandwiese der feste Inselkörper von Osten nach Westen gewachsen ist, daß jedoch bereits zu der Zeit, als sich die ersten Dünen am Ostrande bildeten, schützende Sandbänke im Westen vorgelagert waren, welche die Angriffe des Meeres abschwächten und für die damaligen Vordünen einen noch wirksameren Panzer bildeten als der Haff- und Juvrer-Sand für die jetzige Vordünenkette, denn: Die Römer Binnendünen sind zum großen Teil an Ort und Stelle entstanden; nur die hohen Dünen haben eine Umbildung und Umlagerung erfahren. Um das beweisen zu können, wird es notwendig sein, sich den Vorgang der Dünenneubildung zu vergegenwärtigen.

Es ist das Verdienst J. Reinkes, die Bedingungen für die Entstehung von Dünen auf den friesischen Inseln klargelegt und vor allem die Bedeutung der Pflanzen erkannt zu haben. Reinke fand die auf Röm gemachten Beobachtungen in Übereinstimmung mit den Verhältnissen auf den nord- und ostfriesischen Inseln und leitete daraus ein Gesetz der Dünenentwicklung an der Deutschen Bucht der Nordsee ab[1]), welches ich auf Trischen, Eiderstedt, Amrum und Röm bestätigt gefunden habe. Eine Eigentümlichkeit dieser Inseln — auch die Dünen Eiderstedts lagen früher auf einer Insel — ist das Vorhandensein ausgedehnter Sände an der dem offenen Meere zugewendeten Seite; die Existenz derselben hält Reinke für eine notwendige Vorbedingung zur Entstehung entwicklungsfähiger Dünen. Die Erklärung der Lage und Form dieser Sandplatten ist eng an die Frage nach der Herkunft des Sandes geknüpft, und diese wiederum ist identisch mit der Frage nach der Herkunft des Dünen-

[1]) J. Reinke: Die ostfriesischen Inseln (Ergänzungsheft zu Bd. X der „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen"). Kiel 1909. Seite 74 ff.

sandes, da derselbe den Sandwatten entnommen wird. Die Lösung dieser Probleme bedarf des näheren Studiums der Sedimentführung der Festland-, Watt- und Meeresströme, der Stärke und Wirkungsweise von Gezeiten und Küstenbrandung, der Beschaffenheit des Meeresbodens und der Watten, sowie vieler anderer Faktoren. Drei Quellen kommen für die Sandzufuhr in Betracht: Das Festland, die Watten und der Meeresboden. Es handelt sich darum festzustellen, wie stark jede Quelle beteiligt ist, welches Material sie liefert, und ob die transportierenden Kräfte bedeutend genug sind, um große Mengen Sand herbeizuführen. Sicherlich sind die Verhältnisse an der Westküste Schleswig-Holsteins nicht überall dieselben. Das Festland bildet zwar ein unerschöpfliches Sandreservoir, aber im Norden sind die ihm entströmenden Gewässer zu schwach, um wesentlich an der Sandzufuhr beteiligt zu sein, während im Süden die Eider und Elbe erhebliche Mengen Sand ins Meer führen. Wo große Wattenareale zerstört worden sind und die Zerstörung noch andauert, und wo der dem Meere zufließende Ebbestrom infolge seiner Einengung stark erodierend arbeitet, wie in Nordfriesland, mögen große Mengen Sand im Laufe der Zeit aus den Watten fortgeschafft worden sein; dagegen überwiegt an der holsteinischen Küste die Anschwemmung, die Tiefs ergießen sich ungehindert und mit breiter Öffnung ins Meer, sind deshalb auch nicht so tief ausgekolkt und vermögen den ohnehin sandarmen Schlickwatten nur geringe Mengen Sand zu entnehmen. An der ganzen Küste aber wird man mit einer starken Sandverfrachtung aus der Nordsee rechnen müssen. Die Stärke und Richtung der Gezeiten und vorherschenden Winde, sowie die geringe Tiefe der Nordsee und ihr großer Sandvorrat sind hiefür besonders günstig.

Interessant für die Frage nach der Entstehung der Sandplatten ist die kleine Insel Trischen rechts der Elbemündung. Sie bildete sich um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, indem in einiger Entfernung von der Küste Süder-Dithmarschens Schlickwatten über den Meeresspiegel emporwuchsen und sich mit Wiesengräsern bedeckten. Später erfolgte Sandanschwemmung an der Westseite und die Anlagerung einer Sandplatte, des Buschsandes, der das Material zur Dünenbildung lieferte. Die Sandanschwemmung an dieser Stelle ist darauf zurückzuführen, daß der mit Sand beladene Flutstrom in das Wattengebiet einbricht und dort, wo er plötzlich an Kraft verliert, nämlich an der Divergenzstelle zweier Priele, den mitgeführten Sand ablagert und ihn auf den zwischen beide

Priele sich einschiebenden Wattenkeil wirft, und zwar dort, wo dieser hoch und breit genug ist, um wirksam die Strömung zu brechen. So liegt der Buschsand zwischen dem Süder Piep und dem Falschen Tief und bezeichnet die Prallstelle der sich teilenden und durch Reibung an Transportkraft verlierenden Wassermassen.

Wenn auch die Frage offen bleibt, wie stark die Watten, das Meer und das Festland als Sandlieferanten beteiligt sind, so ist jedoch kein Zweifel darüber, daß die Anschwemmung von Westen her erfolgt, daß also die Festland- und Wattflüsse ihre Sedimente zunächst ins Meer tragen und von dort ein Rücktransport gegen die Küste stattfindet. Innerhalb der breiten Küstenzone sondern sich die Sedimente: An der Außenküste wird der Sand als schwereres Sediment ausgeworfen, und an der Innenküste, namentlich in den geschützten, ruhigen Buchten des Festlands, setzt sich Schlick ab. Der Sand schlägt sich an Erhöhungen des Bodens nieder, entweder an untermeerischen Wattenplateaus und Wattenkeilen, wo er die Außensände aufbaut, oder an festen Inseln, falls die Strömungen nicht die Sedimentation verhindern, wie an der Westseite von Sylt. Durch die Flutströme wird außerdem Sand in das Innere der Wattenzone gebracht und dort teils zum Bau der Innensände verwendet, teils aber durch den Ebbestrom, der infolge seiner größeren Geschwindigkeit noch kräftiger arbeitet als der Flutstrom, wieder hinausgeschafft und vor der Mündung abgelagert. Doch halte ich die charakteristischen Barren und Sandbänke vor den Öffnungen der Tiefs nicht einzig und allein für Deltabildungen des Ebbestroms. Infolge der exponierten Lage sind diese Sandbänke sehr unbeständig und wechseln ihre Form und Lage zum Nachteil der Schiffahrt, für die gerade die Eingangspforten der Tiefs von großer Bedeutung sind, so oft, daß fortwährend Korrekturen der Seekarten nötig sind. Auch diejenigen, welche bereits über Hochwasser hinausgewachsen sind, können bei veränderter Strömung wieder verschwinden. Das beweist die Insel Seesand vor der vereinigten Mündung der Norder und Süder Aue, die schon vermessen war und Strandhaferpflanzungen erhalten sollte, als sie plötzlich rasch abnahm; jetzt ist nur noch wenig von ihr vorhanden. Auch die gegen Wattrücken oder Inseln gelehnten Sände verändern sich, jedoch nicht in dem Maße. Diejenigen Sände, welche sich an untermeerischen Bodenschwellen

bilden, wachsen selten über Hochwasser hinaus, da alsdann der Sand an ihrer Oberfläche austrocknet und vom Winde wieder ins Wasser geweht wird; Dünen können sich nicht entwickeln, weil die Bänke hin und wieder bei Sturmfluten überspült werden. Anders ist es jedoch dort, wo die Sände gegen festes Land, sei es Marschland (Trischen, Eiderstedt) oder Geest (Amrum) oder auch eine alte Sandbank (Röm), gelehnt sind. Ihre Bildung erfolgt hier nicht etwa in der Weise, daß der Sand unmittelbar gegen den Inselrand geworfen wird und die Bank ins Meer hinauswächst, vielmehr entsteht die Bank in einiger Entfernung von der Küste und verbreitert sich mehr und mehr gegen die Insel zu, bis sie mit ihr verschmilzt, indem die zwischen ihnen liegende Senke mit Flugsand, den die Sandplatte liefert, zum Teil auch mit feineren Sedimenten ausgefüllt wird. Daraus erklärt es sich, daß die Mehrzahl der Sände (Haff-Sand, Juvrer-Sand, Kniep-Sand, Hitz-Sand, Busch-Sand) an der Seeseite am höchsten und gegen die Küste sanft geneigt sind, so daß bei Sturmfluten der innere Teil zunächst unter Wasser gesetzt wird, während der hohe Außenrand noch lange Zeit sichtbar bleibt. Ist der Sandflug stark und andauernd, so wird schließlich die Sandbank in eine gegen die Küste leicht ansteigende Fläche verwandelt.

Gemeinsame Eigenschaften der Sände sind die tellerflache, pflanzenarme oder -leere Oberfläche, die große Feuchtigkeit des Bodens und die Zusammensetzung aus mehr oder weniger reinem Meeressand. Geht man bei einigermaßen kräftigem Winde über sie hin, so wird man in Wolken wirbelnden Sandes gehüllt, die der Wind vom Boden abhebt. Während die Sandplatte in der Nähe des Landes infolge ihrer niedrigeren Lage meistens so stark mit Salzwasser durchtränkt ist, daß nur heftige Winde den Sand loszureißen vermögen, troknet auf der höheren Außenhälfte die oberste Schicht aus und wird vom Winde abgetragen. Der wichtigste Lieferant des Flugsandes aber ist der Strandwall am Außenrande. Zur Ausbildung typischer Strandwälle kommt es hier selten; in der Regel haben sie eine breite und flache Form ohne eigentlichen Kamm, da dieser fortgeblasen wird und nur der vom Grundwasser durchzogene und verfestigte Sockel erhalten bleibt. Die Menge des auf den Strandwall geworfenen Sandes, nicht etwa die Größe der Sandflächen, ist bestimmend für die Stärke des Sandflugs und damit der Dünenbildung. So

sind auf Röm infolge der stärkeren Brandung und Sandaufschüttung die Vordünen bei dem Seebade Lakolk zu größerer Höhe emporgewachsen als im Norden, wo zwar die Sandfläche breiter aber der Sandauswurf geringer ist. Es ist hierbei allerdings auch die Lage der Sände am Inselkörper von Bedeutung. Da der Juvrer Sand im NW, der Haff-Sand im SW und der Lakolker Sand gerade in der Mitte der Insel vorliegen, werden auf allen drei östliche Winde den Flugsand ins Wasser zurücktreiben und nur westliche Winde zur Dünenbildung führen. Während aber auf dem Lakolker Sand der durch W-, NW- und SW,-Winde transportierte Sand die Küste erreicht und zur Dünenbildung verwendet wird, weht der SW-Wind den Juvrer Flugsand ins Juvrer Tief und der NW-Wind den Haff-Flugsand ins Römer Tief (Abb. 2).

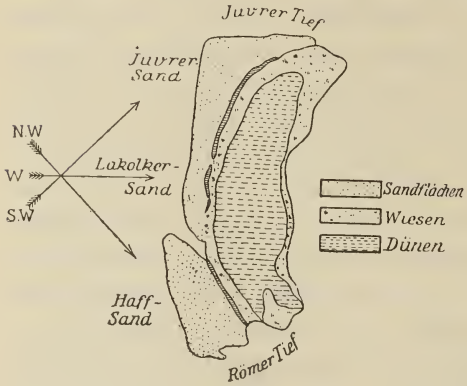


Abb. 2.

Wegen der vorherrschenden westlichen Winde überwiegt der Sandtransport gegen die Küste. Ist die Sandplatte fest mit der Insel verbunden und auch der landnahe Teil über ord. Hochwasser hinausgewachsen, so fegt der Wind den Sand zur Ebbe- wie zur Flutzeit über den Boden hin und läßt ihn nur dort fallen, wo seine Tragkraft geschwächt wird. Die Hindernisse, durch welche das bewirkt wird, sind tote Gegenstände (Balken, Muschelschalen, Tang u. s. w.) oder auch lebende Pflanzen. Während die ersteren auf der Fläche regellos verstreut liegen, sind die Pflanzen an bestimmte Gebiete gebunden, wo die natürlichen Bedingungen das Gedeihen ermöglichen. Es können auf der Sandplatte nur solche Pflanzen existieren, die feuchten, sandigen Boden lieben und eine starke Übersandung, kräftige Seewinde, sowie gelegentliche Überflutungen mit Salzwasser vertragen. Diejenige Pflanze, welche diesen Bedingungen gut angepaßt ist, ist der Dünenweizen, Triticum junceum, ein schmächtiges, hellgrünes Gras mit schmalen Blättern und locker stehenden Halmen. Überall, wo an unserer Nordseeküste ent-

wicklungsfähige Dünen entstehen, geschieht es nach Reinke unter dem Einflusse dieser Pflanze. Während die Sandanhäufungen an toten Gegenständen bei einem Wechsel der Windrichtung wieder verschwinden und so vergängliche Gebilde sind, vermag Triticum den Flugsand, der sich zwischen den Pflänzchen fängt, festzuhalten, den sich bildenden Sandhaufen mit zahlreichen Ausläufern zu durchdringen und bei neuer Sandüberschüttung hindurchzuwachsen. Ich habe diesen Vorgang überall verfolgen können und bestätigt gefunden, daß an der Entstehung entwicklungsfähiger Dünen an der Küste Schleswig-Holsteins im wesentlichen der Dünenweizen und ganz untergeordnet andere Sandpflanzen beteiligt sind. Auf dem Kniep-Sand vor Amrum traf ich zwar, wie erwähnt, viele barchan- und wellenförmige Sandhaufen, die ohne Mitwirkung von Pflanzen entstanden waren, auch keine Zungenhügel hinter festen Hindernissen darstellten, sondern sich an Unebenheiten des Bodens gebildet hatten und sich langsam verlagerten, aber diese Dünen brauchen offenbar Wüstenverhältnisse zu ihrer Weiterentwicklung: Kräftige Winde aus beständiger Richtung und große Wanderflächen, denn bei veränderter Windrichtung lösen sie sich auf und werden ins Meer oder gegen die Küste getrieben. Ähnliches beobachtete Baschin[1]) auf Fanö, der dänischen, Röm gleichenden Insel. Bei einem heftigen NW-Sturm bildeten sich auf der westlichen Sandplatte kleine, wandernde Barchane und zwar ohne Hilfe der Pflanzen; sie verschwanden jedoch wieder beim Abflauen des Windes und Änderung seiner Richtung. So muß man an der Ansicht Reinkes festhalten, daß sich nur die durch Pflanzen veranlaßten Dünen fortentwickeln.

Die Triticum-Dünen entstehen hier und da auf der Sandplatte, meistens in der Nähe der Küste, mitunter auch auf dem hohen Außenrand; sie sind niedrig, kuppig und regellos gelagert. Wenn sie eine gewisse Höhe erreicht haben, siedelt sich auf ihnen eine andere Pflanze, der Strandhafer, Psamma arenaria, an, ein an Farbe und Wuchs bedeutend kräftigeres Dünengras. Da der Sand dem Dünenweizen mit der Zeit zu trocken und salzarm wird, vermag der Hafer, der hier jetzt günstige Existenzbedingungen findet, Triticum zu verdrängen; von nun an übernimmt er, und zwar sehr wirksam, die Aufgabe des

[1]) Baschin: Dünenstudien. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1903, Seite 423.

Sandfangens. In ein drittes Stadium tritt die Düne, wenn die Sandzufuhr aufhört und der Dünensand sich so verändert hat, daß auch anspruchsvollere Sandpflanzen gedeihen können. So sind nach der Art der Bewachsung primäre (Triticum-), sekundäre (Psamma-) und tertiäre (Heide-)Dünen zu unterscheiden. Das System der Triticum-Dünen ist stets am weitesten auf der Sandplatte vorgeschoben. Es hat das Bestreben sich zu verbreitern, indem immer neue Keimpflanzen von Triticum emporschießen und so bald hier bald dort der Grund zu einer Düne gelegt wird. Die Zahl der Hügel nimmt zu, und schließlich ist der Boden mit vielen Dünen besetzt, die so lange emporwachsen, bis kein Sand mehr zugeführt wird. Bei genügender Breite der Sandplatte und ungehinderter und gleichförmiger Entwicklung der Dünen unter dem Einfluß des Sandflugs und der Vegetation wird ein Sandgebirge entstehen, an dem eine vordere (Triticum-), eine mittlere (Psamma-) und eine hintere (Heide-)Zone zu unterscheiden ist. Die Grenzen dieser Zonen werden sich bei weiterem Wachsen des Dünenlandes gegen außen hin verschieben.

Betrachtet man die Römer Dünen auf ihre Vegetation hin, so kann man leicht jene drei Zonen erkennen: die breite Zone der Heidedünen, welche den größten Raum einnehmen und bisher mit dem Namen „Binnendünen“ bezeichnet worden sind, der schmale Psammastreifen (die „Vordünenkette“) und das System von Triticumdünen vor diesem, welches auf dem Lakolker Sand seine größte Breite hat.

Wie die Verteilung der Pflanzen dafür spricht, daß das Römer Dünenland von Osten nach Westen gewachsen ist, so wird man auch durch die Untersuchung des Sandes zu dieser Annahme gezwungen, indem sich nicht nur der helle, kalkreiche Sand der Vordünen von dem grauen, humusreichen Sand der Binnendünen unterscheidet, sondern auch die westlichen Binnendünen sich vor den östlichen durch einen größeren Kalkgehalt auszeichnen.

Welche Schlüsse sind aber aus einer morphologischen Untersuchung der Dünen zu ziehen? Um die Ursachen der Gestalt und Verteilung der Römer Dünen zu ergründen, wird es ratsam sein, mit der Erklärung der jüngsten Bildungen zu beginnen.

Da der Dünenweizen in einzelnen Horsten auf der Sandfläche vorrückt, haben die am weitesten vorgeschobenen Dünenembryonen die Form niedriger, isolierter Kuppen. Die Sandanlagerung geschieht an allen Seiten, namentlich aber an der Leeseite, wo sich ein langer Schweif anheftet; nach dorthin entsendet Triticum die meisten Ausläufer. Mit der Vergrößerung des Sandhaufens wächst auch der Triticumbestand; benachbarte Dünen nähern sich, zwischen ihnen entstehen neue, und so trifft man nicht selten am Innenrande der Triticumzone nach außen hin abfallende Sandplateaus, die aus der Verschmelzung von Einzeldünen hervorgegangen sind und lockere Rasen von Triticum tragen. Weil der Wind aber nicht nur aufbauend, sondern auch zerstörend arbeitet, und die jungen Bildungen dem gerade hier am kräftigsten blasenden Winde wenig Widerstand zu leisten vermögen, ist die Triticumzone sehr wechselvoll gestaltet und starken Veränderungen unterworfen (Tafel 4, Nr. 4).

Hinter diesen jüngsten Bildungen liegt auf Röm die schmale, aber hohe Psammadünenkette. Während der lange Sandwall am Innenrande des Haffsandes künstlich geschaffen ist, um die Wiesen vor der Übersandung zu schützen, — eine Aufgabe, die er in ausgezeichneter Weise erfüllt, — und auch die nördlichen Vordünen von Menschen beeinflußt sind, haben sich die Vordünen des Lakolker Sandes natürlich entwickelt und von selbst zu einer Kette verbunden. Der Zusammenschluß dieser Dünen ist nicht einzig und allein das Werk des Sandflugs und der Vegetation, sondern hierbei hat noch ein anderer Faktor von größter Bedeutung mitgewirkt: Das Meer. Das Meer ist der machtvollste Feind der Dünen, und die Wunden, die es schlägt, sind schwer und unheilvoll. Da sich der Lakolker Sand wenig über den Meeresspiegel erhebt, wird er hin und wieder bei Sturmfluten überschwemmt, wodurch Strand und Dünen sehr verändert werden. Das Wasser treibt das Strandgut, welches sich am Außenrand der Sandplatte angesammelt hat, gegen die Dünen, verspült die Triticumdünen und benagt nicht selten den Fuß der Psammahügel. Der Dünenweizen wird zum Teil herausgerissen, zum Teil vermag er trotz seiner Zartheit und Schmächtigkeit dem Angriff des Wassers zu widerstehen. Nachdem das Meer sich zurückgezogen und die Pflanze sich von dem salzigen Bad erholt hat, entstehen auf der Sandplatte von neuem

kleine Dünen. Die Zerstörung ist um so größer, je höher die Sturmflut ist. Bald berührt das Wasser kaum den Fuß der Vordünen, bald drängt es hart gegen dieselben und versucht, sie zu durchbrechen. An mehreren Stellen ist ihm das gelungen; durch die Lücken tritt das Wasser auf die Strandwiese. Es ist anzunehmen, daß seit dem Entstehen der Vordünen Sturmfluten hin und wieder den Lakolker Sand überspült haben; ihre Wirkungen werden in früherer Zeit noch größer gewesen sein, da die Sandplatte nicht so hoch lag. Die Dünenkette scheint sich unter ihrem Einfluß folgendermaßen gebildet zu haben: Nachdem sich die Sandmarsch über das Niveau des ordinären Hochwassers erhoben und mit Wiesengräsern überzogen hatte, häufte sich der Flugsand an dem Außenrande der Sandmarschwiese, wo die Vegetation ein natürliches Hindernis bildete, und es entstand ein Gürtel junger Dünen, der sich nach außen hin zu verbreitern suchte. Doch nur die hintersten Sandhaufen hatten dauernden Bestand, da sie nicht von den Sturmfluten erreicht, oder doch nur an der Seeseite angeschnitten wurden. Sie wuchsen unbehindert empor, auf ihnen konnte sich Psamma ansiedeln, während die äußeren Dünen, welche von Zeit zu Zeit verschwemmt wurden, im Triticumstadium verharrten und nur geringe Höhe erreichten. Nur die Dünen, welche sich zwischen den stehengebliebenen entwickelten, blieben vor der Vernichtung verschont; sie verschmolzen seitlich mit ihren Nachbarn, und es entstand nach und nach eine fortlaufende Kette hoher Dünen, die schließlich wallförmig wurde und somit als das Produkt des Zusammenwirkens von drei Hauptfaktoren anzusehen ist: Des Windes, der das Material herbeischaffte, der Vegetation, die den Sand abfing, festhielt und benachbarte Dünen zum Verwachsen brachte, und des Meeres, welches die horizontale Vergrößerung des Dünenareals verhinderte und die Lage und Richtung der Dünenkette bestimmte. Je höher, breiter und geschlossener der Sandwall wurde, desto wirksamer konnte er den Angriffen der nagenden Flut widerstehen. Die Wallform mußte um so ausgeprägter werden, je gleichmäßiger an Höhe und Stärke die Sturmfluten waren. Eine Periode niedrigerer Fluten würde einen zweiten Vordünenwall verursachen, der zu dem ersten parallel verläuft und ihm den Flugsand abfangen würde, während höhere Sturmfluten den alten Wall durchbrechen und schließlich vernichten

würden. Rückt die Sandplatte langsam aus dem Bereich der Sturmfluten heraus, so wird der Luvseitenfuß der Vordünenkette sich ebenfalls langsam vorschieben, es wird ein Dünenplateau entstehen; wenn dagegen die Hochflutlinie sich schnell seewärts verschiebt, so werden die Triticumdünen ungehindert emporwachsen können, und die Sandplatte wird sich mit vielen, kleinen oder großen Sandkuppen bedecken. Es ist daher schwer, eine Prognose der künftigen Gestaltung der Römer Vordünen aufzustellen; es läßt sich nur sagen, daß, falls die Strandlinie auch fernerhin seewärts vorrückt, je nach der Art und Schnelligkeit der Verschiebung ein Sandplateau, ein zweiter Vordünenwall oder ein Gewirr von Einzelerhebungen entstehen wird.

Diese Betrachtungen werden das Verständnis der Römer Binnendünen erleichtern, deren Bildung längst abgeschlossen ist, und die nur hier und da Umbildungen erfahren, in der Mehrzahl aber von einem dichten Kleid tertiärer[1]) Dünenpflanzen überzogen sind. Die Verteilung und Form der Dünen sprechen dafür, daß bei ihrer Bildung das Meer keine so einflußreiche Rolle spielte wie jetzt bei der Neubildung der Dünen, und daß das rasche Wachsen des Dünenareals von Osten nach Westen wenig behindert war. Jene zahllosen Hügel, die bald locker auf den weiten Heideflächen verteilt sind, bald dicht gedrängt beisammenstehen, scheinen an ihrem Entstehungsorte liegen geblieben zu sein und ihre Form nicht oder nur wenig verändert zu haben. Die meisten haben Kuppenform; nur hier und dort sieht man vernarbte oder offene Wunden. Größere Veränderungen haben nur die hohen Dünen erfahren, sie werden auch jetzt noch in kahlen Windmulden benagt. Es ist wahrscheinlich, daß auch die Römer Binnendünen unter der Mitwirkung von Pflanzen entstanden sind und sich unter ihrem Einfluß fortentwickelt haben; sie werden durch Triticum gebildet worden sein und dann das Psammakleid angelegt haben. Die östlichsten Dünen sind am ältesten; vor ihnen tauchte Düne neben Düne empor, so daß die hinteren bald in den Sandflugschatten gerieten und das Dünengebirge mehr an Breite als an Höhe wuchs. Daher wird man annehmen müssen, daß die Römer Binnendünnen bald aus dem Psammastadium in das Heidestadium übergegangen

[1]) Im Sinne Reinkes.

sind. Hört nämlich die Sandzufuhr auf, und wird die Düne nicht nachträglich aus ihrer Ruhe herausgerissen, so wird die oberste Sandschicht durch das Verfaulen der abgestorbenen Reste der Dünengräser und anderer organischer Wesen humusreich und erhält eine graue Farbe, ein Prozeß, der durch reichliche Niederschläge beschleunigt wird. Mit der chemischen Umwandlung ändern sich auch die physikalischen Eigenschaften des Dünensandes, vor allem kann humusreicher Boden stärker das eindringende Wasser festhalten als lockerer Sand, und beides bewirkt, daß sich die Flora ändert, indem Lebensbedingungen geschaffen sind, die anspruchsvolleren Pflanzen das Gedeihen ermöglichen. Die graue Farbe und die Heideflora der Römer Binnendünen deuten daher nicht auf ein hohes Alter der Dünen, sondern sind nur ein Beweis für die relativ lange Ruhelage derselben. Da das Meer wenig Einfluß auf die Gestaltung des Dünenlandes gehabt hat, muß man annehmen, daß entweder die Sturmfluten in früherer Zeit seltener gewesen sind oder die Dünen durch irgend welchen Schutz vor den Angriffen derselben bewahrt blieben. Das letztere ist wahrscheinlicher. Ähnlich wie jetzt werden auch zur Zeit der Entstehung der Binnendünen trocken liegende Sandplatten und untermeerische Bänke im Westen der Insel vorhanden gewesen sein und als ein Panzer gewirkt haben. Aus der Verteilung der Dünen ist zu schließen, daß die Sandplatten, auf denen sie emporwuchsen, nicht völlig eben gewesen sind. Es waren flache Senken vorhanden, die entweder dauernd oder bei Hochwasser überflutet waren. Sie wurden durch Flugsand ausgefüllt, nur hier und da kam es zur Bildung bedeutender Dünen. Solcher Entstehung sind die großen Heideplateaus, wie sie sich besonders im mittleren Teil der Insel finden. Die niedrigsten Partien der Sandplatten blieben gänzlich dünenfrei; es sind das jene ebenen, pfannenförmigen Senken, die auch jetzt noch feucht sind und durch ihre Sumpfflora deutlich hervortreten (Tafel 3 Nr. 3). Die dünenarmen Gebiete sind also nicht etwa dadurch zu erklären, daß dort der Sandflug zeitweise ausgesetzt hat.

Auch ist es nicht notwendig, für die hohen Dünen von Röm, die, wie aus der Beschreibung hervorgeht, kettenförmig zu mehreren aneinandergefügt sind, einen lokal stärkeren Sandflug anzunehmen. An den Stellen, wo diese Ketten liegen, mag wegen irgendwelcher Ursachen in dem Wachsen des Dünenlandes

gegen Westen für eine kurze Zeit ein Stillstand eingetreten sein, so daß der Wind nicht neue Sandhaufen türmte, sondern an der Erhöhung der zuletzt aufgebauten arbeitete, bis sich die Verhältnisse änderten und wiederum Kuppe neben Kuppe emporstieg. Da eine hohe Düne eine größere Angriffsfläche bietet als eine kleine, und die in eine hohe Düne gerissene Wunde größere Dimensionen erreichen kann und dann schwer heilt, werden von allen Römer Binnendünen die großen Hügel am stärksten der Zerstörung und Umbildung ausgesetzt gewesen sein. In der Tat zeigen sie deutlich erkennbare Deformationen und werden auch jetzt am kräftigsten benagt. Wie bei einer Verwundung die Sandumlagerung stattfindet, und welche Formveränderungen eintreten, möge durch einige Worte erläutert werden. Ich gehe hierbei von der für Röm charakteristischen Kuppendüne aus.

Wird an einer Stelle durch irgendwelche Kraft, sei es durch das Wasser, den Wind, wühlende Tiere oder durch den Menschen, ein Loch in das Pflanzenkleid gerissen, so kommt der freigelegte Sand sofort unter die Herrschaft des Windes, der ihn fortträgt und dort, wo seine Kraft geschwächt wird, wieder ablagert. So kann man an der Düne ein Gebiet der Sandabtragung und ein solches der Sandaufschüttung unterscheiden, ersteres zeigt konkave, letzteres konvexe Formen. Es findet dabei keine Zufuhr neuen Sandes, sondern nur eine Umlagerung statt, wobei sogar ein Verlust an Sand eintritt, da ein gewisser Teil völlig verweht wird und der Düne verloren geht. Das Gebiet der Sandaufschüttung ist größer als das der entsprechenden Hohlform, da der Wind den Sand möglichst flächenhaft auszubreiten bestrebt ist, während er die Wunde infolge des Widerstandes der Vegetation, welche die Öffnung zu schließen sucht, nur langsam verbreitern aber desto wirksamer vertiefen kann. Da der Sand außerdem wegen der häufigen Richtungsänderung des Windes nach verschiedenen Seiten geweht wird, ist die Hohlform einheitlicher und deutlicher umrandet als die Aufschüttungsform, die oft kaum zu erkennen ist und sich unter kräftig gedeihendem Strandhafer verbirgt. Die ursprüngliche Lage und Form der Wunde sind von größter Bedeutung für die jetzt folgende Umformung der Düne. Die im Windschutz gelegenen Wunden werden, falls sie nicht allzu schwer sind, von der Vegetation bald wieder geschlossen. Doch sah ich oft gerade an

der Leeseite tiefe Löcher ausgehöhlt, die den Bestand der Düne gefährdeten. An der Luvseite sind die Hohlformen außerordentlich mannigfaltig gestaltet. Man trifft Schluchten, Risse, Löcher, Kessel, Mulden, Gräben in verschiedenster Größe und Ausbildung. Aufgefallen ist mir, daß auf dem Kamm und an der Leeseite rundliche Löcher und Kessel, dagegen an der Luvseite längliche Mulden und Schluchten vorwiegen. Es ist das auf die verschiedene Tätigkeit des Windes zurückzuführen, der an der ihm zugekehrten Seite linear und flächenhaft arbeitet, während er auf der Höhe und im Rücken der Düne wirbelt und strudelt. Bei der Erweiterung der Kessellöcher hat der Wind das Bestreben, die Öffnung derselben gegen sich zu richten, und sie in Mulden zu verwandeln, die in der Richtung des vorherrschenden Windes gestreckt sind (Abb. 3). Die in eine Düne gerissene Wunde wird durch die wühlende und abtragende Tätigkeit des

Abb. 3.

Windes tiefer und breiter. Ist das Loch bis auf den Boden, den der Wind wegen des Feuchtigkeitsgehaltes nicht angreifen kann, ausgekolkt, so verwendet der Wind seine ganze Kraft auf die seitliche Vergrößerung der Wunde. Der durch das Wurzelwerk der Pflanzen hervorgerufene Steilabfall am Oberrande wird fortwährend vom Winde benagt und zurückgedrängt. Die freigelegten Wurzelstränge peitschen den Sand und lockern ihn, und so bricht ein Stück der Rasendecke nach dem andern ab und rollt den Hang hinunter. An der Leeseite wächst dagegen der Strandhafer infolge der Übersandung kräftig empor; er gedeiht also auf Kosten der an der Luvseite absterbenden Pflanzen. Behält der Wind die Oberhand, d. h. wird immer mehr von der schützenden Vegetationsdecke vernichtet, so erhält die Wunde, welche Lage und Form diese ursprünglich auch gehabt haben mag, flächenhafte Ausdehnung, nimmt einen immer größeren Raum ein und verwandelt den Luvhang in eine sanft ansteigende Fläche, die vom Winde abgetragen wird. Die Sandumlagerung wird mit der Vergrößerung der Hohlform naturgemäß lebhafter

vor sich gehen und schließlich so stark, daß die Pflanzen im Rücken der Düne nicht mehr hindurchwachsen können; sie werden verschüttet, und der Leehang erhält die für nackte Dünen charakteristische konvexe Form. Die ursprüngliche Gestalt der Düne, welche man bei geringer Größe der Wunden noch annähernd rekonstruieren kann, ist völlig verwischt; aus der Pflanzendüne ist eine weiße Wanderdüne geworden. Die Pflanzen arbeiten dem Winde entgegen und können die Düne in allen Stadien der Umbildung festlegen; je stärker aber die Düne entblößt ist, desto schwerer wird es ihnen werden, sie zurückzuerobern. Doch wird auch die kahlste Düne schließlich dem Angriff der Vegetation unterliegen, sie wird in das Ausgangsstadium der bewachsenen Düne zurückversetzt, indem die Pflanzen nicht plötzlich, sondern nach und nach von ihr Besitz nehmen. Sie erklimmen zunächst die unteren Teile der seitlichen Hänge und rücken von dort gegen die Mitte vor, die sich so lange verlagert, bis auch sie von dem Pflanzenkleid überzogen ist. Dadurch wird der ganze Dünenkörper parabelförmig ausgezogen. Jedoch braucht eine bewachsene Düne nicht das Zwischenstadium der völlig nackten Wanderdüne durchgemacht zu haben, um die Bogenform zu erhalten; es genügt die teilweise Verlagerung. Wird die Düne an der Luvseite in einer großen Windmulde benagt, so wächst diese in der Richtung des vorherrschenden Windes; die Hauptmasse wandert unter Zurücklassung seitlicher Äste in der Windrichtung fort, bis auch sie dem Angriff der von den Ästen vorrückenden Vegetation unterliegt; es entsteht dann ein Bogen mit einer dem Winde zugekehrten Öffnung. Solche Bogendünen mit konkaver Windseite sind oft beobachtet worden. Nach Sokolow[1]) findet man sie ziemlich häufig an den Küsten des Finnischen und Rigaer Meerbusens und am Kurländischen Ufer der Ostsee. S. erklärt den bogenförmigen Grundriß dadurch, daß bei fortgesetzter Wanderung nackter Dünen notwendig ein Zurückbleiben der „durch das Gesträuch geschützteren Seitenteile“ erfolgen müsse, oder er sieht die Ursache der Bogenform darin, daß alte Dünen, die sich mit einer Pflanzendecke überzogen haben, von neuem durch eine Windmulde ausgehöhlt werden, und sagt: „Diese Gestalt ist daher ebenso gemein bei

[1]) X. Seite 88.

alten durch Wind zerstörten und wiedererrichteten Dünen wie bei sich bildenden", wobei er die kahle, aus einem Zungenhügel entstandene Wanderdüne als die Urdüne hinstellt. A. Jentzsch[1]) möchte diese Formen den Barchanen, die ihre konvexe Seite dem Winde zuwenden, als „konkave Einzeldünen" gegenüberstellen. F. Solger[2]), der ihre Bildung eingehend studiert hat und sie in der vorbeschriebenen Weise erklärt, bezeichnet sie als „Parabeldünen", nachdem Steenstrup diesen Namen für die großen konkaven Dünenbögen an der Westküste Jütlands eingeführt hatte.

Typische Parabeldünen mit symmetrisch gestalteten Ästen findet man auf Röm selten; meistens sind die Äste ungleich an Länge, Form und Bewachsung, so daß der Bogen verzerrt erscheint. Hier, wie überall, verbirgt die Natur ihre Gesetzmäßigkeit unter einer verwirrenden Fülle von Formen. Daß die Römer Binnendünenlandschaft früher einen anderen Charakter trug als jetzt, geht aus einer Mitteilung von E. Moritz[3]) hervor, nach der Röm gegen Ende des 17. Jahrhunderts stark unter Sandflugverwüstungen zu leiden hatte, und das Dorf Juvre sogar in Gefahr war völlig zu versanden. Häufig kann man die ursprüngliche Lage der Düne aus niedrigen, zurückgebliebenen Resten feststellen. Diese Abtrennungsformen, die ich Relikten-dünen nennen möchte, entstehen dadurch, daß randliche Teile der Düne bei der Verlagerung abgeschnürt werden. Wird zum Beispiel in einiger Höhe über dem Boden eine Windmulde in eine Düne gerissen, — selten beginnen die Wunden unmittelbar am Fuße, — so erweitert sich dieselbe bei vorherrschend westlichen Winden zur Hauptsache gegen Osten, Norden und Süden (Tafel 9 Nr. 21), und der Sand wird in diesen Richtungen verlagert. Die westliche Umrandung wird nicht in dem Maße benagt; dieser Teil der Düne bleibt an Ort und Stelle liegen, der kahle Innenhang überzieht sich mit Pflanzen, und es entsteht ein niedriger, bogenförmiger Sandwall, der bisweilen mit der verlagerten Hauptmasse der Düne in Zusammenhang steht, oft aber infolge Durch-

[1]) Handbuch des Deutschen Dünenbaues. Berlin 1900. Seite 87.

[2]) F. Solger: Parabeldünen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1908 Bd. 60. Seite 54. Vgl. auch IV.

[3]) VII. Seite 15 ff.

schneidung der verbindenden Äste von ihr losgelöst ist (Abb. 4). Am leichtesten erfolgt die Abtrennung, wenn in eine und dieselbe Düne mehrere Wunden gerissen sind. Der Wind durchschneidet bei der Erweiterung derselben die trennenden Äste, weil er sie von zwei Seiten angreift. Die Reliktendünen sind von den primären Dünkuppen gut zu unterscheiden; sie geben den Ort an, wo die Düne ursprünglich gelegen hat oder für einige Zeit sich in Ruhe befand. Durch mehrmalige Abtrennung wird die Sandmasse verringert und schließlich erschöpft.

Die durch die Verwundung des Pflanzenkleides einer in Ruhe befindlichen Kuppendüne verursachte Umgestaltung, die zur Bildung gestreckter Formen führt, erfährt besondere Modifikationen, wenn die Düne nicht isoliert liegt, sondern in der freien Ausbildung der Parabelform durch benachbarte Dünen, die denselben Prozeß durchmachen, behindert wird. Sokolow[1]) deutet an, welcher Vorgang sich alsdann abspielt; er sagt: „Ziemlich selten finden sich die Bogendünen vereinzelt; viel häufiger verschmelzen mehrere mit ihren Seiten aneinanderstoßende zu einer einzigen von zusammengesetzter Form, welche auf mehrere sich kreuzende Bogen von verschiedener Wölbung und verschiedener Größe zurückzuführen ist. Manchmal ergibt sich in Folge derartiger wiederholter Verschmelzungen eine so verwickelte Form, daß nur unter großem Mühe-aufwand und auch nur bei gewisser Übung die Gestalten der ursprünglichen einzelnen Bestandteile wiederhergestellt werden können.“

Eine solche Verwachsung benachbarter Dünenkuppen bei der Verlagerung derselben hat sich an manchen Stellen auf Röm vollzogen; es werden dadurch die Hügelketten erklärt, die z. T. sogar Wallform haben und in der chaotischen Einzeldünen-

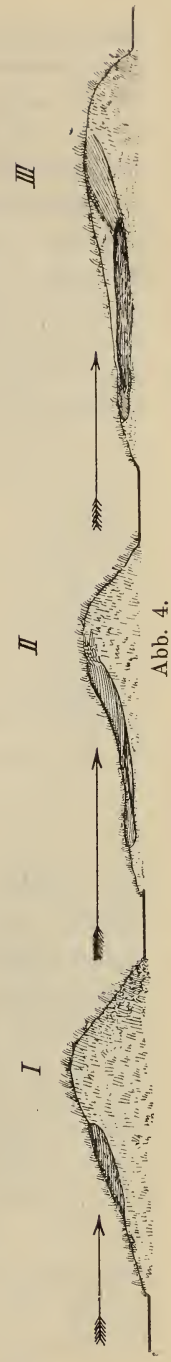


Abb. 4.

[1]) X. Seite 89.

landschsft besonders auffallen (Tafel 3 Nr. 2). Die Verschmelzung ist verschieden weit fortgeschritten. Während manche Dünen sich kaum seitlich berühren und nur an der Basis zusammenstoßen, haben sich andere lückenlos und fest aneinandergeschlossen; in der Regel kann man jedoch an dem vertikal gewellten Kamm die Entstehung der Kette oder des Walls aus Einzeldünen erkennen. Wie dieser Vorgang sich abspielt, habe ich sehr schematisch in Abb. 5 darzustellen versucht. Es ist der Fall angenommen, daß drei gleich hohe, benachbarte, kuppige Hügel in einer zur Richtung des vorherrschenden Windes senkrechten Linie liegen und sämtlich an der Luvseite kräftig verwundet werden (a). Es erweitern sich die Wunden durch die Ausblasung

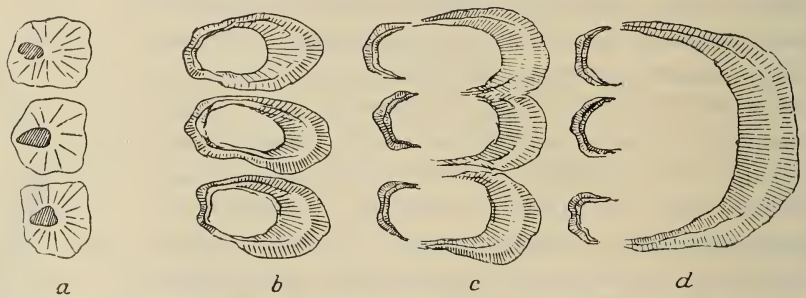


Abb. 5.

des Windes zu Mulden, und damit wird die Hauptmasse der Dünen unter Zurücklassung seitlicher Äste fortgewälzt. Die Arme weichen nach den Seiten zurück, jeder der ehemals kuppigen Sandhaufen wird verflacht und verbreitert, er erhält eine größere Basisfläche, so daß sich die Dünen seitlich nähern (b). Zunächst stoßen die Äste zusammen und verschmelzen, dann vereinigen sich auch die Dünenscheitel, es entsteht eine Kette und schließlich ein Wall, der durch die ausgleichende Tätigkeit des Windes immer deutlicher wird. Nur die äußeren Arme der Enddünen bleiben erhalten, weil ihre seitliche Verlagerung nicht behindert wird (c). Von dort aus erfolgt auch die Wiederbewachsung und damit Festlegung der nunmehr zu einer Düne zusammengeschweißten Einzelberge (d), wobei der Sandwall einen bogenförmigen Grundriß erhält. Unter günstigen Verhältnissen kann

also bei der Verwundung und Zurückdrängung mehrerer Dünen eine ähnliche, aber sehr viel größere Endform entstehen wie bei der Umbildung der isolierten Düne. Auch jene Großform kann in allen Stadien der Entwicklung festgelegt werden; selten wird man wegen der großen Zahl der Voraussetzungen so wohlausgebildete, symmetrische Formen finden wie in Abb. 5. Es ist der skizzierte Vorgang einer von unzähligen möglichen Fällen. Durch die verschiedene Größe der Dünen, ihre ungleiche Lage zueinander und die verschiedene Stärke und Form der Verwundung wird er in mannigfaltigster Weise variiert und ist dann besonders kompliziert, wenn die Hügelkette nicht senkrecht zur Windrichtung liegt. Auf diesen Fall werde ich bei der Erklärung der Sylter Dünen zurückkommen. Weitere Modifikationen werden dadurch geschaffen, daß die wandernden Dünen gegen festliegende Sandberge stoßen.

So werden die Römer Zwillingsdünen, Ketten und Wälle in der verschiedensten Weise durch Verschmelzung entstanden sein; es ist unmöglich und zwecklos, darauf näher einzugehen, und würde größte Vorsicht erfordern, da nach E. Moritz[1]) manche Düne die Wallform der menschlichen Tätigkeit verdankt. Zur Zeit der Bildung dieser Verwachsungsformen müssen die Dünen gestaltungsfähiger und leichter zu modeln, d. h. weniger fest bewachsen gewesen sein als heute, wo sie so fest verankert sind, daß auch bei einer bedeutenden Verwundung nur eine unwesentliche Verschiebung stattfindet, vielmehr die Dünen aufgelöst werden, indem der Sand nach allen Richtungen über die Heide, welche eine geringe Verschüttung gut verträgt, gestäubt wird. Wenn ich daher wie für die Vordünen so auch für die Römer Binnendünen die Prognose der Weiterentwicklung stellen darf, so scheint mir bei gleichbleibenden Verhältnissen die Abtragung und Auflösung ihr Schicksal zu sein. An manchen Stellen findet man bereits nurmehr die Reste von Dünen, niedrige Ringwälle, in welchen ehemals die Hauptsandmassen lagen (Tafel 3 Nr. 1). Die Einebnung des Terrains wird so lange vorsichgehen, bis es zu einem Sandplateau umgestaltet ist, über welches der Wind ungehemmt dahinfegt.

Dem Gesagten wird man entnehmen, daß eine Einteilung der

[1]) VI. Seite 4.

Römer Dünen am besten nach floristischen Gesichtspunkten geschieht. Es wären danach Triticum-, Psamma- und Heidedünen zu unterscheiden. Da diese drei Gruppen schon örtlich getrennt liegen, ist eine solche Einteilung, die außer der floristischen Charakterisierung noch den Vorteil hat, daß sie uns über das Altersverhältnis und die landschaftlich-koloristischen Kontraste der Dünen Auskunft erteilt, sehr zweckmäßig. Das morphologische Element ließe sich leicht hineintragen, indem man die Triticumdünen nach ihrer Gestalt wiederum in Kuppen, Wälle, Plateaus und die Heidedünen entsprechend in Kuppen, Zwillingsdünen, Ketten, Wälle, Bögen und unregelmäßige Dünenkomplexe einteilt.

2. Amrum.

Auch die Erklärung der Amrumer Dünen ist eng an die Frage nach der Vergangenheit der ganzen Insel geknüpft. Während auf Röm in historischer Zeit eine Verbreiterung gegen Westen stattgefunden hat, wissen wir, daß vor hundert Jahren westlich von Amrum fruchtbares Wiesenland lag, welches dem Meere zum Opfer fiel. Das Meer drängte die Küste zurück und hinterließ als deutlichste Spur seines Angriffes ein Kliff, welches noch dort überall an der Westküste sichtbar ist, wo es nicht durch spätere Sandanwehungen oder durch die jungen, vorgebauten Dünen des Kniepsandes verdeckt ist. Wie das Wachsen des Römer Inselkörpers eine Vergrößerung des Dünenareals zur Folge hatte, so wird die positive Verschiebung der Strandlinie auf Amrum eine Zusammendrängung der Dünen auf kleinerem Raum und Umlagerungen bewirkt haben, die zur Herausbildung völlig neuer Formen führten.

Es wurde gesagt, daß man aus der Flora auf das relative Alter, auf die Dauer der Ruhelage einer Düne schließen kann, und danach wurden die Römer Dünen in die drei Gruppen der primären, sekundären und tertiären Dünen eingeteilt, die zonenförmig nebeneinander liegen und räumlich gut umgrenzt sind. Aus der Form und Lage der Dünen wurde geschlossen, daß für sehr viele die Dauer der Ruhe mit dem absoluten Alter zusammenfällt. Auf Amrum sind die Verhältnisse recht viel anders. Räumlich getrennt liegen nur die Triticumdünen von den Psamma-Heidedünen. Diese Sonderung erklärt sich aus den Eigenschaften des Kniepsandes, der infolge seines wasserdurchtränkten Bodens und

der gelegentlichen Überflutungen durch das salzige Nordseewasser nur dem Dünenweizen Existenzmöglichkeit bietet. Vor allem sind es die Sturmfluten, welche das Vordringen von Psamma unmöglich machen. Sie abradieren die Sandplatte und hinterlassen eine völlig von Dünen entblößte, nackte Fläche. Nach dem Abfluß des Wassers setzt der Sandflug wieder ein und fegt über die Ebene, sie mit einem weißen, wogenden Schleier überziehend. Bei dem Eintritt einer Sturmflut wird zunächst der innere, landseitige Teil unter Wasser gesetzt, der durch den von Norden her eingreifenden, flachen Kniephafen stark eingeschnürt ist. Dieser Teil der Sandplatte um eine geringe Differenz niedriger als der Außenrand und besteht aus schlickhaltigem Sand, der sich nach Art der Sandmarsch auf Röm durch den Schlickabsatz hinter der schützenden Sandbank und den gleichzeitig erfolgenden Niederschlag des vom Winde herbeigetriebenen Sandes gebildet hat. In dieser Weise vollzieht sich jetzt die Ausfüllung des Kniephafens. Wir haben damit einen Beweis der früher geäußerten Ansicht, daß die Sandplatten aus Sandbänken entstehen, die durch landseitiges Wachsen nach und nach mit der Küste verbunden werden.

Der Flugsand stammt zur Hauptsache vom Westrande, wo er vom Meere ausgeworfen wird; von dort treibt ihn der Wind über die kahle Fläche gegen die Küste und lagert ihn an Hindernissen ab. Also nicht nur im Landschaftscharakter sondern auch in ihren Eigenschaften erinnert die Sandplatte an eine Sandwüste. Hier wie dort kann man Gebiete der Abtragung und solche vorwiegender Aufschüttung unterscheiden. Doch wird an unserer Küste alles Material von außen herbeigeschafft; die Sandplatte selbst, deren Oberfläche nur wenig über Normalhochwasser liegt, wird nicht oder nur bei starkem Winde abgetragen, da sie mit Grundwasser durchtränkt ist. Auf dieser feuchten Grundlage entstehen an toten oder lebenden Hindernissen Dünen von geringer Höhe und regelloser Verteilung. Doch nur diejenigen, welche durch Pflanzen veranlaßt werden und durch sie gewissermaßen ein Rückgrat erhalten, haben Bestand. Der Dünenbildner ist auch hier, wie Reinke nachgewiesen hat, Triticum junceum, der Dünenweizen. An ihm schlägt sich der Sand nieder und wird zu mannigfach geformten Haufen getürmt. Die Triticumbestände vergrößern sich, senden selbst wieder ihren Samen aus, und so entwickelt sich ein ganzes System von Dünenembryonen.

Doch wie auf Röm, so verhindert auch auf Amrum das Meer die Bildung hoher Dünen. Sicherlich würde sich die Sandplatte alsbald mit zahlreichen, bedeutenden Dünen überziehen, wenn sie den verebnenden Hochfluten nicht länger ausgesetzt wäre. So aber beeinflußt das Meer den Gang der Entwicklung in derselben Weise wie auf Röm: Es gestattet nur ein langsames Vorrücken der sekundären Dünenflora und zwar längst einer Linie, welche die Grenze der Hochfluten bezeichnet. Diese verwischt sich nur dann, wenn bereits längere Zeit nach einer Überschwemmung verstrichen ist. Dann springt Psamma hier und da auf die höheren Triticumdünen über und bringt sie zu rascherem Emporwachsen, als es Triticum vermochte. Ist das Intervall zwischen zwei Hochfluten groß, so werden die jungen Psammadünen eine solche Höhe und Breite erreichen, daß sie vom angreifenden Meer nicht völlig verspült, sondern nur in einer Linie benagt werden. Es tritt dann derselbe Vorgang der seitlichen Verwachsung dieser Dünen ein, wie ich ihn bei der Erklärung der Lakolker Vordünenkette geschildert habe. In dieser Weise ist dort, wo der Kniepsand mit der Insel verbunden ist, ein System zur Küste paralleler Wälle als das Produkt des Sandflugs, der Vegetation und des Meeres entstanden[1]). Die Wälle sind zum Teil sehr gut ausgebildet; die inneren tragen bereits ein altes Pflanzenkleid. Die relativ geringe Dünenentwicklung läßt jedoch darauf schließen, daß der Zusammenhang der Sandbank mit der Insel noch nicht sehr lange bestehen kann.

Junger Entstehung sind auch die Sandanwehungen am Kliff der Westküste, sowie die Vordünenketten am Nord- und Südende. Diese Bildungen bieten morphologisch wenig Interessantes, da sie ihre Form durch den Menschen erhalten haben, doch zeigen sie, daß auch ein schmaler Strand bemerkenswerte Sandflugbildungen erzeugen kann, wenn genügend Sand zugeführt wird und die Winde vorherrschend auflandig sind. Hier sind allerdings die Angriffe des Meeres noch verheerender als auf dem Kniepsand. Das Wasser zerstört die Strandpflanzungen und sucht die Vordünen zu durchbrechen. Bei einer solchen Gelegenheit sind die nördlichen Amrumer Dünen abgetrennt worden, und ein Dünenwärter erzählte mir, daß beim Novembersturm 1911, der unsere ganze Westküste so schwer heimsuchte, der Durch-

[1]) Vgl. II. Seite 150.

bruch der Wittdüner Vordünenkette in der Nähe des Bahnhofs befürchtet wurde.

Die bisher genannten Bildungen verdanken der jetzigen Sandflugperiode ihre Entstehung; sie lassen sich ohne weiteres aus der heutigen Beschaffenheit der Amrumer Westküste erklären. Aber sie sind nur unbedeutende Teile des gewaltigen Sandgebirges dieser Insel. Die Hauptmasse desselben, die hohen Binnendünen Amrums, von denen die meisten auf diluvialem Boden ruhen, setzen andere Küstenverhältnisse zu ihrer Entstehung voraus. Von den Römer Binnendünen unterscheiden sie sich, wie aus der Beschreibung hervorgeht, in mancher Beziehung. Dort sahen wir eine in Ruhe übergegangene, erstarrte Heidedünenlandschaft, hier dagegen ist alles in lebhafter Umbildung begriffen, die zerstörenden Kräfte arbeiten den festlegenden wirksam entgegen, und es bietet sich uns das Bild einer typischen, unruhigen Psammadünenlandschaft. Die Ursache dieser verschiedenen Entwicklung ist darin zu sehen, daß die Römer Binnendünen unfern ihres Entstehungsortes oder auch unmittelbar an diesem festgelegt wurden, dagegen die Amrumer Dünen von weither gewandert sind: Sie sind weiter westlich entstanden und durch Wasser und Wind auf den Diluvialkörper der Insel gedrängt. Falls man annimmt, daß in früheren Zeiten die Neubildung der Dünen nach denselben Gesetzen vor sich ging wie jetzt, so ist man zu der Annahme gezwungen, daß solche enormen Dünenmassen, wie sie auf dem hohen Geestkern Amrums liegen, sich nur auf einem flachen Vorland entwickeln konnten. Ein solches hat in der Tat westlich von Amrum gelegen. L. Meyn[1]) kommt durch geologische und historische Untersuchungen zu folgendem Schluß: „In jedem Fall lag das hohe Amrum einst wie ein gewaltiger diluvialer Hügel von schlichtester Gestalt, mit Heide bedeckt, von großen Steinblöcken übersät, inmitten ausgedehnter Marschlandschaften, welche im fernen Westen von einer Dünenkette umsäumt waren. Erst in einer, uns verhältnismäßig nahe liegenden Zeit, seitdem die rückschreitende Düne das Marschland der Brandung preisgegeben und den Geesthügel erreicht hat, erscheint die Insel mit ihrer jetzigen mannigfaltigeren Oberfläche, und der

[1]) I. Seite 79.

gefürchtete „Sandstaaw“ (das Sandgestöber) bewältigt einen immer größeren Teil des Landes“. Die Sande in der Verlängerung von Hörnum, sowie der jetzt nahe an die Insel herangerückte Kniepsand sind nach Meyn die Überreste jenes Sandlandes, welches das Marschland im Osten schützte und die Dünenbildung hervorrief. Die breite und tiefe Vortrapp-Rinne ist nach seiner Ansicht erst entstanden, als das Wattenareal durch Zerstörung des innerhalb der Inselreihe gelegenen Marschlandes vergrößert wurde. Glaubwürdige, historische Dokumente existieren nicht, denen man Angaben über die frühere Ausdehnung Amrums oder die Beschaffenheit des zerstörten Landes entnehmen könnte. Die Meyerschen Karten in der „Newen Landesbeschreibung der zwey Hertzogthümer Schleswich und Holstein“ (1652) von Casparum Danckwerth, welche das alte Nordfriesland vom Jahre 1240 wiedergeben, und auf welchen mit geradezu rührender Sorgfalt die Namen der Dörfer, sowie Wälder und Dünen eingetragen sind, haben nach neueren Forschungen nicht den Wert, welchen man ihnen früher beilegte. Sie sind im wesentlichen Phantasiegebilde und tragen ebensowenig zur Erkenntnis der früheren Zustände bei wie die Berichte der Chronisten über die Zahl der Sturmfluten und die Größe der Verheerungen. Nach dem damals allgemein üblichen Verfahren der Geländezeichnung hat der Kartograph die Lage der Erhebungen durch die Signatur eines rohen Dünenprofils angedeutet und die Karte mit gruppen- oder kettenweise beisammenliegenden Maulwurfshügeln bedeckt. Interessant ist, daß die Profillinie der Hügel mit größter Regelmäßigkeit eine deutliche Einkehlung unterhalb des Gipfels an der Westseite zeigt, wodurch wohl Windmulden angedeutet werden, ein Beweis, daß die Verwundung an dieser Stelle dem Kartographen als eine typische Eigenschaft der Dünen auffiel (Abb. 6). Durch diese Hügelmanier erhält man gar keinen Aufschluß über die Beschaffenheit der Dünenindividuen und erfährt nur annähernd ihre Lage; doch ist auch diese auf den Karten so eigenartig und unwahrscheinlich, daß man den Eindruck hat, der Zeichner habe auf die phantasievolle Ausfüllung und Ausschmückung der Kartenfläche mehr Wert gelegt als auf die getreue Wiedergabe der Natur.

Abb. 6.

Da es nicht möglich ist, aus der historischen Überlieferung ein klares Bild von der Vergangenheit der Insel zu gewinnen, hat es wenig Zweck, sich in Vermutungen zu ergehen. Zur Erklärung der Form und Anordnung der Amrumer Binnendünen, deren Eigentümlichkeiten ich früher beschrieben habe, wird es jedoch notwendig sein, sich zu vergegenwärtigen, in welcher Weise das Zurückweichen der Dünen stattgefunden haben mag. Stellt man sich die Frage, was geschehen würde, wenn ein auf primärer Lagerstätte befindliches Dünengebirge, dessen Sandmasse dem auf Amrum annähernd gleichkommt, also etwa das Römer Binnendünengebirge, durch das Meer aufgerollt wird, so wird man etwa folgenden Verlauf dieser Umlagerung annehmen müssen:

Das Meer rückt gegen die Dünen vor und greift zunächst die westlichsten an. In die frischen Wunden greift sofort der Wind, zerwühlt den Dünenkörper und verlagert ihn in östlicher Richtung. Je stärker die Verwundung ist, desto weiter und desto schneller wird die Düne wandern. Die zurückgedrängten Sandberge würden sich in einiger Entfernung vom Kliff an dem Widerstande der Pflanzen tot laufen, wenn nicht das Meer beständig nachdrängen und die Dünen stets von neuem aus ihrer Ruhelage herausreißen würde. So werden sie immer wieder dem Winde überliefert, mit dessen Hilfe sie dem zerstörenden Meere zu entfliehen suchen. Auch die abgetrennten und zurückgebliebenen Teile der Dünen, welche ich früher Reliktendünen genannt habe, werden in Bewegung gesetzt und müssen zurückweichen. Bei dieser Zusammenschiebung des Sandgebirges auf einen kleineren Raum werden die Einzeldünen hier und dort miteinander in Berührung kommen; es findet dann eine Verschmelzung mehrerer statt, und zwar durch Vereinigung seitlich benachbarter Dünen in der früher geschilderten Weise und außerdem dadurch, daß wandernde Dünen gegen festliegende gewälzt werden. Von dieser Umformung wird zunächst nur der seeseitige Teil des Sandgebirges betroffen. Durch die sich bildenden Großformen, welche schwerer von den Pflanzen erobert werden als die kleinen Erhebungen und daher weit fortwandern können, wird die Zerstörung immer tiefer in das Gebiet der noch ruhenden, hinteren Heidedünen getragen und eine Düne nach der anderen in Mitleidenschaft gezogen. Bei andauerndem Rückschreiten der Küste

verändert sich schließlich das ganze Dünengebirge; es wird gegen Osten verschoben, so daß keine Düne ihre ursprüngliche Form behält und an ihrem Entstehungsorte liegen bleibt. Die Sandwogen des Windes wandern den Brandungswellen des Meeres voraus. Auf Amrum ist der Andrang der See so stark gewesen, daß die Dünen auf die diluviale Anhöhe gewälzt sind und der Boden, auf dem sie emporwuchsen, vom Wasser verschlungen, ja sogar der Geestkern bis zu einer Höhe von einigen Metern angeschnitten ist. Man könnte meinen, daß ein so kräftiger Angriff des Meeres, durch den die Dünen stets von neuem in Bewegung gesetzt wurden, die Zersplitterung und Auflösung des Sandgebirges zur Folge gehabt haben müßte; in Wirklichkeit jedoch ist gerade eine Zusammenschiebung desselben und ein Zusammenschluß von Einzelformen eingetreten. Die Ursache liegt in dem Widerstande der Vegetation, welche stets und überall dem Winde entgegenarbeitet und wohl die Verlagerung des ganzen Dünengebirges, nicht aber das Vorauseilen einzelner Berge gestattet. Aus dieser Stauung erklärt sich der geschlossene, geradlinige Ostrand des Amrumer Dünenlandes; keine Düne hat die Kraft, sich isoliert vorzuschieben. So werden die Dünen zwischen dem durch die Pflanzenwelt bedingten Innenrand und dem vom Meere gezogenen Außenrand zusammengedrängt, das Gebirge verliert an Breite und gewinnt an Höhe, und infolge der in seinem Innern fortwährend und überall stattfindenden Umlagerung entstehen durch Verschmelzung verschiedenartige Großformen, Dünenhaufen, Zwillingsdünen, Ketten und Wälle. Diese werden zu noch größeren Formen vereinigt und schließlich, falls die Bedingungen günstig sind, zu einem einzigen, langgestreckten Sandwall zusammengeschmiedet, der zur Küste parallel verläuft.

Die Amrumer Binnendünen befinden sich in sehr verschiedenen Stadien dieser Entwicklung. Zum Teil liegen sie ohne erkennbare Anordnung dicht nebeneinander, hier und da entdeckt man Zwillingsformen von wechselreichster Gestalt, alles ist in lebhafter Umbildung begriffen, und die Heide vermag nur in den breiteren Tälern und auf den niedrigsten Erhebungen zu gedeihen. An anderen Stellen jedoch ist die Entwicklung bereits weiter fortgeschritten; so ist nördlich und südlich der Satteldüne die Hauptmasse des Gebirges zu einem breiten, mächtigen, der Küste parallelen Sandwall zusammengeschweißt, der schon älter be-

wachsen ist. Vor ihm breitet sich eine Heidefläche aus, die mit Reliktenformen angefüllt ist und nur wenige rückständige, hohe Dünen trägt. Am vollkommensten ist der Sandwall nördlich der Satteldüne; die Oberfläche desselben ist bis auf kleine Unebenheiten ausgeglichen, und nichts läßt die Entstehung aus Einzeldünen erkennen (Tafel 5 Nr. 8). Ein interessantes Zwischenstadium zeigt der Abschnitt zwischen Norddorf und der Vogelkoje. Hier zieht, wie in der Beschreibung hervorgehoben wurde, am Ostrand eine Kette hoher Dünen entlang, die im Süden weniger geschlossen ist als im Norden, wo sie zu einem einheitlichen, kompakten, außerordentlich mächtigen Wall umgestaltet ist. Da sich die Kette infolge der starken Hemmung durch die Pflanzenwelt äußerst langsam nach Osten vorschiebt, erfährt sie durch die von Westen her in schnellerem Tempo heranrückenden Sandberge, die durch Wasser und Wind lebendig gehalten werden, eine fortwährende Bereicherung an Masse, die Lücken werden nach und nach geschlossen, das Dünengebirge wird mehr und mehr zusammengeschoben. — So sehe ich in der Verteilung und Gestaltung der Amrumer Dünen einen Beweis meiner Annahme, daß bei der Umlagerung eines großen Dünensystems keine Auflösung und Zersplitterung der Formen sondern ein stets fortschreitender Zusammenschluß derselben erfolgt. Entgegengesetzter Ansicht scheint A. Krause zu sein; er sagt von dem Bogen südlich der Vogelkoje[1]): „Auch hier krönen die Hauptdünen den hinteren Rand, der wiederum als eine ehedem zusammenhängende Kette aufzufassen ist“. Die Ursache der ungleich weit vorgeschrittenen Verkettung und Verwachsung der Amrumer Dünen liegt in lokalen Modifikationen dieses Vorgangs und kann nicht näher festgestellt werden. Ebenso ist der bogenförmige Verlauf des Ostrandes eine Folge der ungleichen Verteilung der Dünen, denn es ist leicht einzusehen, daß die großen Sandmassen eine größere Wanderfähigkeit besitzen und weiter vorrücken als die schmäleren Teile des Dünenbandes. Zweifellos besteht auch heute noch das Bestreben der Dünen sich zusammenschließen; doch ist jetzt die Herausbildung von Großformen aus zwei Gründen erschwert, ja unmöglich gemacht: Einmal, weil sich der Kniepsand als schützender Panzer der Insel vorgelagert hat und immer fester mit ihr verwächst,

[1]) XI. Seite 23.

so daß die wichtigste zerstörende Kraft, das Meer, einen nurmehr geringen Einfluß hat, und dann, weil der Mensch durch künstliche Anlagen die Küste befestigt und die Dünen bepflanzt.

Die Einteilung der Formen nach ihrer Bewachsung wäre für die hohen Binnendünen Amrums schwer durchführbar. Hier scheint es am geeignetsten zwischen alten und jungen Dünen zu unterscheiden, oder, da diese Begriffe wenig präzise sind, die Aufbauformen, für deren Gestaltung die Sandzufuhr von außen her bestimmend ist, und die wenig oder gar nicht von ihrem Entstehungsort fortgerückt sind, von den umgebildeten Formen, die infolge der durch irgend einen zerstörenden Faktor bewirkten Umlagerung eine Veränderung ihrer Gestalt erlitten haben, zu trennen. Zu der ersten Gruppe gehören die mit Strandweizen bewachsenen Dünenembryonen mancherlei Gestalt (Kuppen, Zungenhügel, Wälle, Plateaus u. s. w.) auf dem Kniepsand, ferner die mit Strandhafer, teilweise auch mit Heide bestandenen Vordünenwälle, die Sandanwehungen am Kliff und alle kleinen, unbedeutenden Sandflugbildungen auf der Strandplatte. Die Gruppe der umgelagerten Dünen teilt man am besten nach morphologischen Merkmalen entsprechend der Art der Umbildung eine in kuppige Einzeldünen, Zwillingsdünen, Dünengruppen, Plateaus, Wälle, Ketten, Bögen (Parabeldünen) und zahllose Zwischenformen.

3. Sylt.

Die Erklärung der Sylter Dünen wird durch die vorangegangene Betrachtung der Amrumer Dünen erleichtert, denn ebenso wie dort haben wir es hier mit alten, umgebildeten Dünen zu tun. Junge Bildungen fehlen im Gegensatz zu Amrum ganz, wenn wir von den Flugsandanwehungen am Kliff der Westküste und den unbedeutenden, aus Kaolinsand aufgebauten Hügeln am Morsumkliff absehen. Nur die Sandwälle auf dem Ellenbogenhaken scheinen junger Entstehung zu sein. Tritikumembryonaldünen wie auf Röm und Amrum trifft man auf Sylt nirgends; es sind keine großen Sandflächen vorhanden, die ihnen Raum zur Entwicklung bieten und den nötigen Sandflug veranlassen. Der Weststrand ist nur schmal und dermaßen dem Meere ausgesetzt, daß das Kliff stets frisch und steil gehalten wird. Die starke Brandung wirft zwar viel Sand ans Land, der trocknet und gegen das Kliff geweht wird, doch kommt diese Zufuhr kaum dem Verluste gleich, den

die Kliffdünen bei Sturmfluten erleiden. Es besteht hierin jedenfalls ein Unterschied zwischen den Dünen auf der hohen Diluvialkante und denjenigen, welche nur wenig über dem Meeresspiegel liegen. Die ersteren erhalten vom Strande verschwindend wenig Sandmaterial, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man bei Westwind an den Rand des Kliffs tritt. Es ist dem Winde nicht möglich, den Sand zu einer solchen Höhe emporzuheben. Bei ablandigem Wind fallen die Sandkörner zum Strande hinab und gehen dadurch den Dünen für immer verloren. Während der diluviale Boden bei einem Angriff des Meeres in die Tiefe stürzt und verschlungen wird, werden nur wenige Dünen direkt mitbetroffen, da die Mehrzahl derselben vom Geestkliff fortgerückt ist und zwischen beiden eine mehr oder wenige breite, nackte, steinbesäte Fläche liegt (Tafel 7 Nr. 13). Auf diesem Plateau herrscht ein lebhaftes Sandtreiben; zwischen dem Diluvialrand und dem Dünenkliff fängt sich der Wind und wirbelt den feinen Dünensand und den gröberen Geestsand nach den verschiedensten Richtungen, wodurch kleine, sekundäre Psammahaufen entstehen. Bei Westwind fegt der Luftstrom an der steilen Diluvialmauer empor und behält diese Richtung bis zu einiger Höhe über dem Oberrande bei, so daß unmittelbar an demselben sich ein deutlich spürbarer Windschatten bildet. Hier fallen die von Osten herbeigewirbelten Sandkörner nieder, oder sie werden vom aufsteigenden Windstrahl gefaßt und zurückgetragen. Auf dem Plateau weht der Wind mit besonderer Stärke, einmal wegen der Höhe, und dann deshalb, weil er durch den von unten emporschießenden Luftstrom verstärkt wird. So sind die Dünen vom Kliff fortgewälzt und zerwühlt in tiefen Rissen und Schluchten. Dem Diluvialboden entreißt der Wind den Sand, so daß den Dünen viel grobes Material zugeführt wird und an manchen Stellen ein ausgeblasenes Steinpflaster die Fläche bedeckt. Die Hauptsandmasse dieser Dünen stammt jedoch aus einer anderen Quelle: Sie wurde vom Meer ausgeworfen, als sich das Diluvium sanft gegen Westen abdachte. Dasselbe gilt von den Dünen der nördlichen und südlichen Halbinsel. Auch sie sind weiter westlich entstanden und durch Wasser und Wind nach Osten verschoben. Es wurde bereits bei der Beschreibung von Sylt gesagt, daß die ehemals größere Ausdehnung der Insel gegen Westen historisch nachgewiesen ist, daß es jedoch hier

wie für Amrum an Angaben fehlt, welche mit einiger Sicherheit die Ausdehnung und Beschaffenheit jenes untergegangenen Landes erkennen lassen. Daher wissen wir auch nichts über die Ursprungsstelle der Dünen und die Art und Weise, wie die Zurückdrängung stattfand, und sind darauf angewiesen, aus dem jetzigen Zustand und durch Analogieschlüsse jenen Umwandlungsprozeß zu erraten.

L. Meyn war der erste, welcher in der Lage und Beschaffenheit der Sylter Dünen einen Beweis für die ehemals größere Ausdehnung der Insel sah; er schreibt[1]): „Da aber dennoch auch 20 m hohe Dünen den Rand des Kliffes krönen, beweist ihr Dasein, daß sie vor Jahrhunderten entstanden sind, als die gegen Westen gehende Neigung des Hügellandes weit westwärts hinaus mit dem Meeresspiegel zum Durchschnitt kam, daß sie also nur die zersprengten Reste des mittleren Teiles der einst viel breiteren kontinuierlichen Dünenkette sind."

Anderer Ansicht ist Sokolow[2]); er glaubt, daß sich Stranddünen oberhalb eines manchmal hoch über dem flachen Strande hinaufragenden Absturzes bilden können und bezweifelt nicht, daß die Dünen, welche am Roten Kliff von Sylt auf einer 30 bis 70 Fuß hoch senkrecht über dem sandigen Vorstrand aufsteigenden Mergelwand liegen, durch den vom Wind emporgetragenen Sand entstanden sind.

Auch Jentzsch[3]) erklärt die dem Diluvialrücken zwischen Wenningstedt und Kampen aufliegenden Dünen, welche er „Obere Stufendünen" nennt, durch das Hinaufwehen des Sandes vom tiefgelegenen Sandstrande auf das Kliff und hält es wohl für möglich, daß der Wind den Sand zu solcher Höhe emporwirbelt.

Beyer[4]) betrachtet es als ausgeschlossen, daß jene Dünen unter den jetzigen Bedingungen entstanden sind und schließt sich der Ansicht L. Meyns an.

J. Reinke[5]) kommt zu dem Resultat, „daß jene Kampener Dünen wie alle übrigen nordfriesischen Dünen einst auf einer

[1]) I. Seite 57.

[2]) X. Seite 69.

[3]) XII. Seite 20.

[4]) Beyer: Umlagerungen an der deutschen Nordseeküste, im besonderen an und auf Sylt. Dissertation 1901. Seite 54—56.

[5]) V. Seite 61.

niedrigen, dem Meeresniveau enttauchenden Sandfläche ihren Ursprung nahmen, daß sie von da aus auf die gegen Westen sich damals sanft abdachende Kampener Höhe hinaufgewandert sind, daß dann nicht nur die Sandfläche ihres Ursprungs, sondern auch die Kampener Geesthöhe bis zu der jetzt anstehenden Wand des Roten Kliffs vom Wasser hinweggerissen wurde." Da die Hörnumer und Lister Dünen im Meeresniveau liegen, ist es nach R. möglich, daß jene Dünen entweder auf der jetzigen Grundfläche entstanden sind, oder daß sie von Osten herbeigewandert sind und ihre Ursprungsstätte von der Nordsee hinweggespült wurde. Jedenfalls glaubt R. annehmen zu müssen, daß die sandigen Grundflächen, auf denen sie sich bildeten, zu jener Zeit ähnlich beschaffen und vom Meerwasser durchtränkt gewesen sein müssen wie jetzt die Sande westlich vor Röm, und daß auch damals entsprechend den heutigen Verhältnissen Triticum junceum den Anlaß zur Dünenbildung gab. Wie R. sich die weitere Entwicklung der Lister Dünen denkt, mag durch seine eigenen Worte wiedergegeben werden[1]): „Als dann später (nach ihrer Entstehung) die Dünen durch Wachstum eine Normalhöhe erreicht hatten, die um 30 m schwanken dürfte, waren sie gewissermaßen ausgereift; es war Gleichgewicht eingetreten zwischen sandzuführender und sandabblasender Tätigkeit des Windes, und schließlich gewann letztere stellenweise die Oberhand. Ob damals die Vegetation noch ausschließlich aus Helm bestand, oder ob dieser mehr oder weniger ansehnliche Strecken der Rauschbeere, Zwergweide, dem Heidekraut u. s. w. eingeräumt hatte, ist nebensächlich; es müssen nur bei einer gewissen Höhe der Dünen die allgemeinen Vegetationsbedingungen für die Pflanzen ungünstiger geworden sein, so daß sie den sich immer verbreiternden Windrissen und Windmulden schließlich erlagen. Das Ende waren nackte, vegetationslose, weiße Halden. Rätselhaft bleibt, daß auf dem obersten Grat dieser weißen Dünen sich meistens noch Büschel von Helm zu halten vermögen, die es bewirken, daß man eine völlig pflanzenlose Düne auf Sylt nicht findet." Entweder, so schließt R., sind diese Psammabüschel Reste der ursprünglichen Helmbesiedelung, die dann so alt wären, wie die Dünen selbst, und deren Erdstengel bis zur Basis der Düne hinabreichen, oder es finden, was ihm wahrscheinlicher ist,

[1]) V. Seite 78.

immer neue Aussaaten von Helm auf den Dünen statt, von denen aber nur diejenigen auf dem Kamm der Dünen gedeihen können, weil auf der Leeseite die Pflanzen wegen der Bloßlegung der Rhizome und auf der Luvseite wegen zu starker Übersandung absterben.

W. Wolff[1]) beschäftigt sich mit der Frage, wann und in welcher Entfernung von der jetzigen Küste die Dünen ursprünglich entstanden sind. Für das Alter derselben findet er etwa 4000 Jahre und vermutet für die älteste Dünenreihe eine durchschnittliche Entfernung von einer halben Meile westlich der heutigen Küste. Aus der Höhe des diluvialen Kliffs schließt W. auf eine „ursprünglich mehrere Kilometer in See hinaus (gegen Nordwesten) gerichtete Ausdehnung dieser Gegend". „Der ganze Sylter Dünensand," so schreibt er, „den man wohl auf den fünfzigsten Teil eines Kubikkilometers schätzen darf, ist aus der Zerstörung eines diluvialen und tertiären Außenlandes hervorgegangen. Die unterseeische Zerstörung schreitet noch immer von Westen nach Osten fort und liefert noch immer neuen Sand. Der Untergrund kann nicht ausweichen, er muß sich wehrlos von der Brandung zerreißen lassen. Aber die Dünen können der See ausweichen, indem sie mit dem Winde ostwärts fliehen. Darin liegt das ganze Geheimnis, weshalb dieser lockere, in seinen Formen so unbeständige Wall als Ganzes so überaus beständig seit Jahrtausenden sich erhielt. Mit den Dünen von Amrum und Röm bildet er den sich aufrollenden Rand der diluvialen Landreste von Nordfriesland".

Nach F. Solger[2]) ist Sylt das Stück einer zurückgewichenen und aufgelösten Nehrungsküste; die Dünen wurden zurückgedrängt und erhielten dadurch auf Hörnum und List die charakteristische Parabelform. An der Küste von Hinterpommern findet S. ganz ähnliche Verhältnisse und führt gelegentlich der Besprechung und Erklärung jener Dünen aus, wie, ganz schematisch, die Umbildung von Dünen an zurückweichenden Flachküsten vorsichgeht. Äußerst anschaulich schildert S. die Umformung der einzelnen, verwundeten Düne in eine solche von Parabelform,

[1]) III. Seite 50—51.

[2]) IV. I. Teil: Geologie der Dünen von F. Solger. Abschnitt: Die Dünen der Nordsee. Seite 115—140.

Ich habe auf diesen Vorgang früher hingewiesen. Eingehend bespricht der genannte Dünenforscher die Parabeldünen auf Sylt; er weist nach, daß dieselben sich in verschiedenen Stadien der Entwicklung befinden, und daß die Umbildung noch überall stattfindet, indem die Dünen jener Endform zustreben. Es wird jedoch nicht auf die Vorgänge eingegangen, welche bei der Aufrollung eines ganzen Dünensystems eintreten, wobei es naturgemäß nicht bei der Zerstörung und Umformung einzelner Dünen bleibt, sondern die Dünen ihre gegenseitige Lage ändern und zueinander in Beziehung treten. Die Lister Wanderdünen erklärt S. dadurch, daß der schmale Kliffdünensaum, welcher in unzähligen Windkehlen zerfetzt ist, trotz seiner Zernagung wächst, „denn die von den einzelnen Windmulden ausgehenden Verwehungen treffen auf ein Gelände, auf das jede frühere Verwehung auch schon Sand hingeworfen hat"; er fährt folgendermaßen fort: „Wächst die Dünenzone an der Küste, so wird schließlich eine Höhe erreicht werden, bei der jede größere Verletzung der Pflanzendecke eine erheblich größere Sandmasse in Bewegung setzt, mithin eine Wanderdüne von sehr viel größeren Abmessungen und auch viel größerer Wanderfähigkeit erzeugt, als die Verwehungen an den kleinen Windmulden sie besaßen. So ist es verständlich, daß immer in gewissen, keineswegs ganz regelmäßigen Zwischenräumen große Wanderdünen entstehen werden, und das prägt sich in den Dünen dadurch aus, daß wir mehrere Wanderdünen in etwa gleichen Abständen hintereinander wandern sehen." Solger führt diese Theorie nicht näher aus und bekennt, daß die Frage noch einer genaueren Untersuchung bedarf.

Auch G. Braun schreibt die Ursache der starken Umbildungen, welche die Sylter Dünen erfahren haben, dem Angriff des Meeres zu und findet einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den Dünenformen und dem Zustand der Küste. Ein solcher läßt sich nach seiner Ansicht sehr häufig feststellen; er sagt[1]): „Die ganze Nordseeküste mit ihrem in dauernd frischer Umbildung begriffenen Dünengürtel, den das Meer überall angreift, bieten Beispiele für diese Beziehungen zwischen erreichtem Stadium und Form der Dünen." Daher kann man bis zu einem

[1]) II. Seite 170.

gewissen Grade aus der Form der Dünen auf den Zustand der Küste schließen und erraten, ob die Dünen an einem rückwärtsschreitenden Kliff abschneiden oder durch einen breiten Vorstrand vom Meere getrennt sind. Braun unterscheidet danach Dünen an sandigen Anschwemmungsküsten und an Kliffküsten. Es wird notwendig sein, die Entwicklungsreihen zu skizzieren, welche der genannte Forscher für diese beiden Formengruppen aufstellt, um zu verstehen, in welche Abteilungen seines Systems die Sylter Dünen von ihm gebracht werden. Die Dünen der Anschwemmungsküsten zerfallen in Aufbauformen, welche parallel der Küste verlaufen, und Zerstörungsformen, welche in der Richtung des vorherrschenden Windes liegen. Die Aufbauformen zeigen verschiedene Phasen der Entwicklung. Der „Zungenhügel" entsteht dadurch, daß sich im Windschatten eines Triticumbüschels Sand in Form einer Zunge ablagert. Durch Emporwachsen der Pflanzen vergrößert sich der Sandhaufe, und aus dem Zungenhügel wird die unregelmäßig gestaltete „Embryonaldüne". Aus mehreren von diesen geht unter dem Einfluß des Meeres die „Vordüne" hervor, welche dadurch entsteht, daß sich mehrere Psammadünen parallel dem Ufer zu einem Wall zusammenschließen. Mehrere Reihen von Wällen und Senken bilden ein „Vordünensystem". Diesen Grundformen des Aufbaues, Zungenhügel—Embryonaldüne—Vordüne, stehen die Formen der Zerstörung Windmulde—Haldendüne—Kupste gegenüber. Die „Windmulde" entwickelt sich aus dem Windriß durch die ausblasende Tätigkeit des Windes, wobei der Sand im Windschatten abgelagert und dort zu der „Haldendüne" getürmt wird. Geht die Zerstörung weiter, so wird der Vordünenwall in eine Anzahl Kuppen mit regelloser Anordnung von Höhen und Tiefen zerlegt. Diese Endform bezeichnet Braun als „Aufgelöste Vordünenlandschaft". Bleiben einige Teile der zerstörten Wälle stehen, während an beiden Seiten der Sand hinweggeblasen ist, so werden Formen entstehen, die auf der Höhe mit Pflanzen besetzt sind, dagegen ringsum vom Winde benagt werden. Diese „Kupsten" können sich also nicht über das Niveau des ursprünglichen Walles erheben und sind von den Haldendünen zu unterscheiden, die durch Neuaufschüttung des Sandes gebildet werden. Doch kann sich die Kupste aus der Haldendüne entwickeln. Alle diese Zerstörungsformen wären danach

von dem Vordünenwall als Ausgangsform abzuleiten. — Windmulde und Haldendüne sind nun nach Braun[1]) die Grundbestandteile der Dünen, die dem Roten Kliff zwischen Westerland und Kampen aufliegen. Aus den Formen und der Vegetation wird weiter geschlossen, daß die Kampener Dünen Jugendstadien der älteren, inneren und der von Lister Land sind, deren Entwicklung aus der Windmulde und Haldendüne sich lückenlos verfolgen läßt. Erfährt nämlich ein Dünengebiet durch den Angriff des Meeres größere Umbildungen, indem Sandmassen und Wundstellen von erheblicher Ausdehnung dem Winde preisgegeben werden, so wird die aufgelöste Vordünenlandschaft mit Windmulden und Haldendünen die Ausgangsform einer zweiten Zerstörungsreihe. Es entwickeln sich Wanderdünen, parallel dem Ufer, welche die Neigung haben, sich senkrecht zur Windrichtung zu stellen. Bei genügender Breite des Dünengebietes können sich mehrere Dünenreihen bilden. Hält die Sandzufuhr auf, so zerfällt die Wanderdüne im Laufe der Entwicklung in Einzeldünen vom „Barchantypus", welche beim Fortwandern allmählich der Vegetation unterliegen und die Form einer „Parabeldüne" mit konkaver Luvseite annehmen („jütischer Typus"). Diese kann schließlich durch Zerstörung des Scheitels in zwei wallförmige „Strichdünen" zerlegt werden. Die Wanderdüne, Parabeldüne und Strichdüne sind demnach die Formen der Reife, welche für rückschreitende Küsten bezeichnend sind; die Sylter Bogen- und Wanderdünen wären in diese Reihe zu stellen.

W. Ordemann[2]) sieht ebenfalls die Ursache der Dünenwanderungen auf Sylt in der Bloßlegung des Dünensandes durch das Meer, welches die Küste benagt und zurückdrängt. Die Parabeldünensysteme Sylts haben sich nach seiner Ansicht, wie es auch Solger annimmt, vom Strande entfernt und sin landeinwärts gewandert. Sie wurden zu einer Zeit gebildet, in der die Sandanschwemmung überwog, und dann durch den Angriff des Meeres, welches sie an unzähligen Stellen verletzte, in Bewegung gesetzt. Die mächtige Entwicklung der Lister Dünen führt O. auf periodische Sandanschwemmungen zurück, die von Abspülungsperioden unterbrochen gewesen sein müssen. Die

[1]) II. Seite 146.
[2]) VIII. Seite 135–143

Gesamtmasse des angeschwemmten Materials ist daher auf dem nördlichsten Teil von Sylt am größten.

So überwiegt heute die Ansicht, daß die Sylter Dünen andere Küstenverhältnisse zu ihrer Bildung voraussetzen als die jetzt herrschenden, und daß ihre jetzige Gestalt, Lage und Wanderfähigkeit Folgen der Zurückdrängung durch das Meer sind. Die Westküste von Sylt ist heute eine ausgesprochene Abbruchsküste. Bei Sturmfluten wird der Strand überspült, der Sandsockel benagt, und Dünenmassen werden fortgerissen. In geringer Entfernung von der Küste, wo vor nicht langer Zeit noch festes Land lag und Menschen lebten, ist der Sockel bereits zu einer Tiefe von mehreren Metern geschleift. C. P. Hansen berichtet, daß bei dem Sturm 1794, welcher den alten Rantumer Kirchhof am Strande unter den Dünen zum Vorschein kommen ließ und die Gräber der Toten aufwühlte, 36 Schritt Dünenbreite verschwemmt wurde[1]). Da sich der Dünengürtel mit Ausnahme des mittleren Abschnittes zwischen Wenningstedt und Kampen auf einer horizontalen Fläche in geringer Höhe über dem Meeresspiegel verschob, und das Vordringen des Meeres seit Menschengedenken stattfindet, wird man annehmen müssen, daß solche katastrophalen Abbrüche öfters eingetreten sind. Das Meer folgte den Dünen auf dem Fuße, und der Verlust an Sand, den dieselben erlitten, wurde durch neue Flugsandzufuhr vom Strandwall nicht ausgeglichen. So ist der Gedanke abzuweisen, daß der Anschnitt der Insel den Anlaß zur Dünenentwicklung gab, indem man annehmen könnte, daß das Material des abgeschliffenen Sockels auf den Strand geworfen wurde und dort die Bildung von Dünen hervorrief, die sich landeinwärts wälzten und immer jüngeren Dünen Platz machten. Es würde eine solche Erklärung dem heute geltenden Gesetze der Dünenneubildung auch völlig widersprechen.

Eine Verringerung an Masse erfährt das Sandgebirge außerdem an der Ostseite, wo es auf längere Strecken an die Watten stößt (Tafel 6 Nr. 10). Der Wind fegt den Dünensand auf das Watt, und das Wasser benagt bei Hochfluten den Fuß der Sandberge. So wird das Watt erhöht, und es bildet sich schließlich eine Sandmarschwiese, die aber bald von den nachrückenden Dünen überlagert wird. In solcher Weise baute sich ein

[1]) C. P. Hansen: Das schleswigsche Wattenmeer und die friesischen Inseln. Glögau 1865. Seite 166

großer Teil der Dünen selbst den Boden, auf dem er wandert, wobei sicherlich viel Sand verloren ging.

Es wäre hier die Frage zu erörtern, ob der an der Seeseite abbrechende Kleiboden überhaupt als ein Beweis für ein ehemaliges großes, zusammenhängendes Marschland im Osten gelten darf, wie es bisher allgemein angenommen wurde, oder ob sich im Schutze der Dünen stets von neuem ein Streifen Wiesenland absetzte, der von den Dünen überwandert und vom Meer an der Westküste zerstört wurde. Diese letztere Ansicht, welche vor kurzem von W. Ordemann[1]) ausgesprochen ist, scheint mir für große Strecken von List und Hörnum durchaus begründet. Jedoch die Schlickbänke am Weststrande von Rantum (Tafel 5 Nr. 9), welche viele organische Reste enthalten, und an deren Oberfläche man mitunter, wie mir erzählt wurde, Abdrücke von Huftieren findet, werden wohl einem ausgedehnten Wiesenland angehört haben, welches ehemals nach Angaben der Chronisten die ganze Tinnumer Bucht ausfüllte. Ob die Lister Marsch, die als eine nicht sehr mächtige Decke auf Sandboden ruht und sich keilförmig zwischen die Dünen und den östlichen Sandrücken einschiebt, später als die Dünen entstanden ist, entzieht sich meiner Kenntnis; doch halte ich es für wahrscheinlich, da sie nicht unter den Dünen nach Westen hin fortstreicht. Den Untergrund der Lister Dünen bildet ein steiniger Boden, der an den tiefsten Stellen, namentlich am Luvseitenfuß der großen Wanderdünen und der kleinen Kliffdünen zum Vorschein kommt und überall in derselben geringen Höhe über dem Meeresniveau zu liegen scheint. Wir haben es hier offenbar mit einem alten, diluvialen Kern zu tun, dessen Oberfläche durch Wasser aufbereitet wurde, als die Dünen weiter im Westen lagen und an ihrem jetzigen Standort das Ostmeer spülte. Das Vorhandensein dieses festen Gerüstes erklärt die Bildung und Erhaltung der eigenartig kolbenförmigen Verbreiterung der Insel an dieser Stelle. Ähnlich scheint es am Südende zu sein, wo ich ebenfalls in mehreren Tälern Steinlagen fand. Diejenigen Dünen, welche sich den Wanderboden selbst schaffen mußten, erfuhren nicht nur eine Einbuße an Masse, auch ihre Form wurde durch die Benagung am Leeseitenfuß beeinflußt, und vor allem wurde ihre Wandergeschwindigkeit herab-

[1]) VIII. Seite 138.

gesetzt. Dadurch, daß sich die großen Sandberge nur langsam vorschieben konnten und das Westkliff samt den Kliffdünen beständig nachrückte, wurden die Dünen zu einem schmalen Gürtel zusammengedrängt. Dort, wo die Dünen ein Hinterland, sei es Marsch oder Geest, vorfanden, wurde eine ähnliche Verzögerung durch die Vegetation hervorgerufen.

So wird man annehmen müssen, daß das Sylter Sandgebirge durch die Zurückwerfung nicht nur einen Verlust an Masse erlitt, sondern auch an Breite abnahm. Die heutige Beschaffenheit der Westküste, der starke Wellenschlag, der schmale Strand, das nackte Kliff und der bis zu einer Tiefe von mehreren Metern gleichmäßig abradierte Sandsockel zeugen von einem so starken Rückschreiten der Küste, daß die Unterbrechung dieser Abspülung durch Sandanschwemmungsperioden sehr unwahrscheinlich ist. Es mögen wohl Zeiten stärkeren und schwächeren Angriffes gewechselt haben, ja es mag die Küstenlinie für einige Zeit stationär gewesen sein, aber ein gelegentliches Vorrücken derselben, welches eine Neubildung von Dünen veranlaßte, halte ich für sehr zweifelhaft. Die Sylter Dünen verdanken einer einmaligen, großen Sandflugperiode ihre Entstehung.

Aus der Verteilung der Dünen ist zu schließen, daß vor List und Hörnum eine stärkere Dünenbildung stattfand als vor dem mittleren Teil von Sylt, und zwar lagen die Maxima vor dem Nord- und Südende der Insel. Damit wäre die Nachricht von dem sagenumwobenen Hafen Wenningstedt in Einklang zu bringen, der am Westabhange des Diluviallandes gelegen und um 1300 zerstört worden sein soll. Wenn dieser Hafen wirklich existiert hat und, wie erzählt wird, eine große Zahl Schiffe beherbergen konnte, so muß er einen genügend breiten und tiefen Zugang zum offenen Meer gehabt haben, welcher die dünengebärenden Gebiete im Norden und Süden voneinander trennte.

Wie aber sind zu jener Zeit die Dünen entstanden, wie mag das Dünengebirge in seiner ursprünglichen Form beschaffen gewesen sein, und wie geschah die Zurückdrängung und Umformung? Die Beantwortung dieser Fragen wird uns durch die vorangegangenen Erklärungsversuche der Römer und Amrumer Dünen erleichtert, denn auf jenen beiden Inseln konnten wir die Entstehung von Dünen beobachten; auf Röm sahen wir ferner ein wenig verändertes und umgelagertes Dünengebiet vor uns,

und aus der Lage und Beschaffenheit der Amrumer Binnendünen glaubten wir, Schlüsse auf den durch Wasser und Wind bewerkstelligten, großen Umwandlungsvorgang ziehen zu dürfen.

Falls früher die Neubildung von Dünen in derselben Weise stattfand wie heute allgemein an der Westküste Schleswig-Holsteins, wird man mit Reinke annehmen müssen, daß die alte Sylter Westküste weit im Westen lag, wo jetzt das Lot auf 10 und mehr Meter hinabsinkt, daß sie die Eigenschaften einer ausgesprochenen Anschwemmungsküste besaß, und daß die Dünen auf flachen, niedrigen Sandplatten, wahrscheinlich mit Hilfe der Pflanzen, ihren Ursprung nahmen. Das Dünenland verbreiterte sich von Osten nach Westen und wuchs nach und nach zu einem Gebirge an, welches vielleicht dem Römer Dünengebirge in der Verteilung und Gestalt der Formen wenig geglichen haben mag, welches sich aber wohl gleich jenem aus alten, festliegenden Dünen im Osten und jungen, wachsenden Dünen im Westen zusammensetzte. Dann wechselte, aus Gründen, die später erörtert werden sollen, der Küstencharakter; das Vordringen wurde in ein Rückschreiten verwandelt, und nun wurde das ganze Gebirge von Grund aus umgestaltet. Keine Düne blieb an ihrem Entstehungsort, keine behielt ihre alte Form. Der Flugsandstreifen wurde durch Meer und Wind aufgerollt, im mittleren Teil von Sylt wurde er auf die diluviale Anhöhe gewälzt, während er im Norden und Süden auf einer niedrigen, horizontalen Fläche in östlicher Richtung fortwanderte; und bei diesem Jahrhunderte währenden Umwandlungsvorgang kristallisierten aus der lebendigen Masse jene Großformen heraus, die sich als eine Girlande gewaltiger Bogendünen parallel und symmetrisch zur Küste hinter der Kette unregelmäßig geformter Kliffdünen hinziehen. Es sind somit jene Bogen- oder Parabeldünen nicht als Urformen anzusehen, die in ihrer jetzigen Größe ursprünglich entstanden und dann in Bewegung gesetzt wurden, sondern sie haben sich erst nachträglich gebildet. Der Vorgang wird einen ähnlichen Verlauf genommen haben wie auf Amrum. Die Zerstörung begann am Außenrande. Hier wurden die Dünen vom Wasser angeschnitten und vom Winde landeinwärts getrieben. Auf ihrem Wege wuchsen sie mit anderen zusammen, sowohl durch seitliche Verschmelzung als auch durch Überholung der in ihrer Wanderrichtung befindlichen, ruhenden oder langsamer sich be-

wegenden Dünen. Einige wurden unterwegs festgelegt, andere rückten bis an die Ostgrenze des Dünenlandes vor, wo sie ebenfalls den Pflanzen unterlagen oder doch ihre Geschwindigkeit durch dieselben stark verzögert wurde. Viele andere folgten nach; es häuften sich die Dünen am Ostrande an, und hier entstanden Großformen, die später noch manche von Westen herbeiwandernde Dünen in sich aufnahmen. Während es auf Amrum nur an einigen Stellen zur Herausbildung solcher Großformen gekommen ist, sehen wir auf Sylt eine große Anzahl derselben, und zwar ist in den meisten Fällen die Verschmelzung so weit vorgeschritten, daß nichts die Entstehung aus vielen Einzeldünen erkennen läßt. Der Grund ist wohl der, daß hier die Zurückdrängung der Küste stärker war als auf Amrum, so daß die Dünen stärker und öfterer verwundet wurden. Je kahler aber die Dünen sind, desto mehr sind sie dem Winde untertan, der sie nach seinem Gefallen umgestaltet und aus den vielen, unregelmäßigen Einzelhindernissen einige große Formen zu schaffen bestrebt ist, die seinem Charakter als einer flächenhaft arbeitenden Kraft bestmöglich angepaßt sind und ihm am wenigsten Widerstand leisten. Wie auf Amrum, so erhielt auch hier der Ostrand des aufgerollten Gebirges einen geschlossenen, bogenförmigen Verlauf, der auch hier dadurch zu erklären ist, daß keine der niedrigen Einzelerhebungen die Kraft besaß, sich vom Gebirgskörper zn trennen, und nur die großen Sandmassen infolge der geringeren Behinderung durch die Pflanzen sich weiter vorschoben. Ein zusammenhängender, fortlaufender Sandwall entstand deshalb nicht, weil der Dünengürtel nicht überall gleich breit war und daher nicht überall die gleiche Sandmasse zur Verfügung stand; zum Teil wird die Verschmelzung aus anderen, nicht mehr erkennbaren Ursachen unterblieben sein. Es bildete sich somit eine Kette bald eng, bald locker aneinandergefügter, großer Einzelformen, die naturgemäß in ihrer ersten Anlage eine zur Richtung der Zurückdrängung senkrechte, d. h. der Küste parallele Erstreckung erhielten. Später wurden sie immer unabhängiger vom Küstenverlauf, ihre Wanderrichtung wurde allein durch die vorherrschenden Winde bestimmt. Da diese aber im Mittel aus Westen wehen und also die Küste unter einem annähernd rechten Winkel treffen, behielt die Kette auch fernerhin ihre Lage parallel der Küste bei. Jedoch wird die

Form der einzelnen, großen Dünen sich mit der Zeit wesentlich verändert haben. Zwei Kräfte kämpfen um den Besitz der Dünen: Der Wind und die Pflanzen. Während der Wind das Bestreben zeigt, die Hindernisse senkrecht zu sich einzustellen und die Dünen wie Wellen des Meeres vor sich herzutreiben, trachten die Pflanzen danach, dieselben festzulegen und für sich zu erobern. Von den Enden der Sandwälle, die wegen ihrer geringeren Höhe und Wandergeschwindigkeit leichter besiedelt werden können als das mächtige Mittelstück, dringen die Pflanzen gegen den noch wandernden Teil vor. Ist die Vegetation siegreich, so wird schließlich die ganze Düne fest verankert und erst dann wieder dem Winde überliefert, wenn Verwundungen der Pflanzendecke ihm Gelegenheit zur Zerstörung geben. Je nachdem die Eroberung durch die Pflanzen langsam oder schnell erfolgt, wird die Düne mehr oder weniger stark bogenförmig ausgezogen. So sehen wir, daß die Gestalt der großen Dünen ein Produkt des Kampfes ist, den Wind und Vegetation um den Besitz derselben führen. Diejenigen, welche unter der Herrschaft des Windes stehen, werden in einer zur Richtung des vorherrschenden Windes senkrechten Lage unter Zurücklassung unbedeutender Äste fortgewälzt, während diejenigen, welche dem Angriff der Vegetation unterlegen sind, einen bogen- oder parabelförmigen Grundriß erhalten haben.

Da es auf Sylt völlig nackte Dünen nicht gibt, hat jede der großen Bogendünen während ihrer Wanderungeine Verminderung an Masse dadurch erfahren, daß einzelne Teile durch die Vegetation festgehalten oder von der Hauptmasse losgelöst wurden, die dann als Reliktendünen zurückblieben. Aber auch die fast ganz kahlen Dünen erlitten mit der Zeit einen nicht unerheblichen Verlust an Sand. Durch die an unserer Küste nicht selten auftretenden, kräftigen Winde aus östlichen Richtungen wird nämlich ein Teil des Sandes nach Westen zurückgetragen und vom Kamm der Wanderdünen die flache Luvseite hinabgetrieben. Am Fuße derselben wird er durch Pflanzen aufgefangen, die in kurzem Abstand der Düne folgen und den freigelegten Wanderboden in Besitz nehmen. So entsteht während einer längeren Ostwindperiode am Rande der Vegetation ein niedriger, langgestreckter Sandwall, der sich parallel dem Luvseitenfuß der großen Düne hinzieht und alsbald von Pflanzen überzogen und festgelegt wird. Die Täler

der meisten großen Bogendünen sind mit Kleinformen angefüllt, die ihre Entstehung diesem Vorgang verdanken. Es sind diese Reliktendünen von besonderem Interesse, weil man aus ihnen nicht selten die ehemalige Lage der zugehörigen Großform und damit die Wanderrichtung derselben ermitteln kann.

Diejenigen Dünen, welche den großen Bögen nicht einverleibt wurden oder sich später von ihnen abtrennten, wurden, sobald sie in die Nähe der Küste kamen, von neuem dem Winde überliefert und zurückgedrängt. Es fand dadurch eine Sandanhäufung am Westkliff statt; der Wind rollte den Rand des Sandgebirges längst einer vom Meer bezeichneten Linie auf, und es entstand eine zusammenhängende, stark zerzauste Kliffdünenkette, die ein um so festeres Gefüge erhielt und um so bedeutender an Masse wurde, je weiter sie zurückgeschoben wurde, denn sie wanderte über ein Terrain, auf dem bereits Sandflugbildungen lagen. An einigen Stellen wuchsen die Kliffdünen zu solcher Mächtigkeit an, daß bei genügend starkem Angriff des Meeres große Sandmassen in Bewegung gerieten, vom Strande zurücktraten und als selbständige Bogendünen mit größerer Geschwindigkeit fortwanderten, als die Küstenlinie nachrücken konnte. An anderen Stellen sind die Stranddünen zu einem Wall oder Plateau zusammengeschweißt worden (Tafel 6 Nr. 11). Überall sieht man markante Spuren des Kampfes, den der Wind und die Pflanzen um die Vorherrschaft führen. Da der Wind von dem Meere wirksam unterstützt wird, überwiegt hier im Gebiete der Kliffdünen die Zerstörung. Der Strandhafer gedeiht zwar an der Leeseite bei nicht allzu starker Übersandung sehr gut, doch vermag er auf dem Kamm und an der Luvseite infolge der heftigen Abblasung selten festen Fuß zu fassen. Dort herrscht meistens der Wind unumschränkt; er zerstört die Pflanzen und schafft dadurch Kupsten und Inselberge. Trotzdem die Oberfläche der Kliffdünen durch diesen erbitterten und fortwährenden Kampf stark zerzaust und zerfetzt erscheint, tritt durchaus nicht etwa eine Auflösung und Zerstückelung der Kette ein, vielmehr werden die Dünen durch den Wind, der sie von den verschiedensten Seiten bearbeitet und den Sand nach den verschiedensten Richtungen verstreut, immer enger aneinandergeknüpft. So sehen wir überall dort Großformen entstehen, wo die Dünen dem Winde untertan sind.

Dieser allgemeinen Betrachtung der Sylter Dünen brauche

ich nurmehr wenige Worte zur Erklärung des Lister Sandgebirges hinzuzufügen.

Die östlichste Dünenkette ist, mit Ausnahme der Mannemorsumdüne, durch Dünengräser und Heide festgelegt; die einzelnen Sandberge haben eine ausgesprochene Bogenform erhalten. Die sehr langen Äste deuten an, daß die Eroberung durch die Pflanzen langsam von statten ging. Da die Arme in der Windrichtung liegen, haben sie keine Luv- und Leeseite, sondern eine beiderseits annähernd gleiche, ziemlich steile Böschung. Die kulissenförmige Anordnung der Bögen ist darauf zurückzuführen, daß die Kette, welche ehemals parallel der Küste, d. h. in SSW-NNO-Richtung gestreckt war, bei der Festlegung in Einzeldünen zerfiel, die durch die vorherrschenden Westwinde ineinandergeschachtelt wurden. Nur die Düne, welche das Mannemorsumstal umschließt, ist noch nicht von den Pflanzen in Besitz genommen (Tafel 9 Nr. 19). Trotzdem sie sowohl im Norden als im Süden lange und bedeutende Äste zurückgelassen hat und das Tal mit zahllosen Reliktenwällen angefüllt ist, die, wie erwähnt, durch östliche Winde aus dem Sand der großen Düne aufgebaut sind, enthält der wandernde Teil noch eine ganz enorme Sandmasse, welcher es zuzuschreiben ist, daß die Düne, obwohl sie bereits eine große Strecke zurückgelegt hat, eine nur wenig geschwächte Wanderfähigkeit bewahrt hat. Früher oder später wird die Verankerung durch Pflanzen auch ihr Los sein. — Die zwischen diesem östlichsten Dünenzug und den Kliffdünen befindlichen, großen Bogendünen sind jüngerer Entstehung und zum großen Teil noch ganz unter der Herrschaft des Windes. Zwar ist keine derselben völlig nackt, aber auch bewachsene Dünen können wandern, solange die Pflanzen auf die Leeseite beschränkt sind und an der Luvseite die Abblasung kräftig genug ist, um die Besiedelung zu verhindern. Auf den Lister Dünen können die Pflanzen — es handelt sich fast ausschließlich um Psamma arenaria, — nur an der Leeseite gedeihen, aber auch nur dort, wo die Übersandung nicht zu stark ist; auf dem Kamm werden sie ausgeweht, und an der Luvseite fehlen sie gänzlich. Es findet daher auf diesen Dünen ein fortwährendes Werden und Vergehen des Strandhafers statt. Am Fuß des Leehangs siedelt sich ein Psammabüschel an; er wird von Sand überschüttet, kann jedoch hindurchwachsen und rückt dadurch, daß er senkrecht empor-

strebt, während sich die Düne langsam unter ihm fortwälzt, nach und nach den Leehang hinauf, bis er schließlich auf der Höhe angelangt ist. Von dort wandert er zur Luvseite des Kammes. Je mehr er sich aber dieser nähert, desto ungünstiger werden die Existenzbedingungen, denn die Sandablagerung wird geringer und die Ausblasung immer kräftiger. An der Grenze des Kammes und des Luvhanges schließlich werden die Pflanzen bloßgelegt und fortgeweht. So sehen wir die reinen Aufschüttungshügel der Leeseite gegen den Kamm hin in Zungenhügel und diese wiederum in Kupsten übergehen (Abb. 7). Auf diese interessante Erscheinung hat kürzlich F. Solger[1]) aufmerksam gemacht. Es sind also die Psammahorste auf den Lister Wanderdünen nicht etwa als die Reste einer ehemals geschlossenen Pflanzendecke anzusehen. Obgleich bei weitem der größte Teil

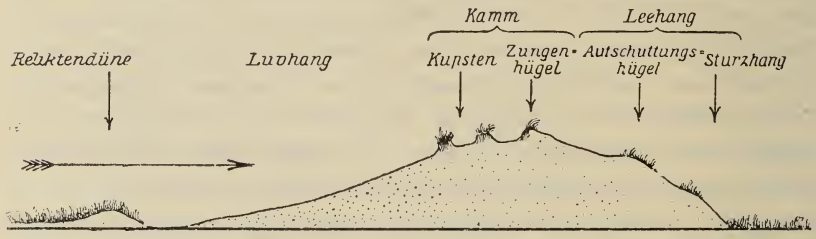


Abb. 7.

der Dünenoberfläche kahl ist, beeinflussen die Psammabestände die Gestalt der Sandberge sehr stark. Wie der bogenförmige Grundriß das Werk der Pflanzen ist, so läßt auch das Dünenprofil ihren Einfluß erkennen, indem durch sie die Ausbildung der allein durch den Wind bestimmten, freien Sandböschungen verhindert wird. Die Dünen haben sich bei der Aufrollung des Dünenlandes am Westkliff gebildet und sind dann, nachdem sie eine genügende Größe und Wanderfähigkeit erreicht hatten, von ihm fortgerückt. Auf ihrem Wege wuchsen sie durch Überlagerung und Einverleibung der von den östlichsten Dünen zurückgelassenen Sandmassen. Mehrere dieser Großformen sind durch seitliche Verschmelzung zu langgezogenen Ketten oder Wällen zusammengeschweißt, von denen die Äste der einzelnen

[1]) IV. Seite 130—132.

Dünen in westlicher Richtung ausstrahlen. Einige Sandrücken sind noch jetzt der Westküste ausgesprochen parallel, so die zu den Norder Strand-Tälern gehörigen Dünen; dagegen haben die sich südlich anschließenden Bögen bereits ihre Lage zum Westkliff verändert; sie sind durch den Wind, der im Mittel aus Westen weht, also die Küste nicht rechtwinklig schneidet, ineinandergeschachtelt. Alles, was diese Sandriesen übrig gelassen oder auf der Wanderung verloren haben, ist am Westrande aufgehäuft und zu einer Kliffdünenkette getürmt. Eine Parabeldüne liegt neben der andern; jede strebt vom Strande fort; die größeren von ihnen sind bereits ein Stück landeinwärts geflüchtet. Wasser und Wind benagen die Dünen an derselben Seite und arbeiten zusammen an der Zerstörung der Pflanzen, die von der Leeseite gegen die Luvseite vorzudringen versuchen. So wandern auch diese Dünen, trotzdem sie Pflanzen tragen. Da die Parabeldünen sich in den verschiedensten Stadien seitlicher Verschmelzung befinden, veranschaulicht gerade dieser Abschnitt der Sylter Kliffdünenkette jenen Verwachsungsvorgang, der zur Bildung von Großformen führt, in ausgezeichneter Weise (Vergl. die Karte).

Zum Schluß möchte ich noch auf den Flugsandstreifen aufmerksam machen, welcher sich nördlich von Kampen am Rande des Diluviums hinzieht, wo dasselbe mit einem alten Kliff zum Wiesenland abfällt. Diese Dünen sind nicht von Westen herbeigewandert, sondern an Ort und Stelle und zwar vor Ablagerung des „Neulandes“ entstanden. Sie ähneln der Lage nach den Flugsandbildungen, welche sich auf Amrum zwischen Steenodde und der alten Vogelkoje an der Grenze von Marsch und Geest finden, sowie denjenigen im Innenwinkel der Witsumer Marschbucht auf Föhr. Vielleicht sind diese Dünen gleichalterig mit jenen, welche man hier und da auf dem Festland am Rande von Geest und Marsch antrifft.

Wie für Amrum so scheint mir auch für Sylt die Einteilung der Flugsandbildungen in Aufbauformen, welche sich seit ihrer Entstehung wenig verlagert und verändert haben, und Umbildungsformen, welche weit von ihrem Entstehungsorte entfernt liegen und stark umgestaltet sind, am geeignetsten. Die erste Gruppe, welcher demnach die Dünen auf dem Ellenbogenhaken, die Sandanwehungen am Westkliff sowie die zuletzt erwähnten alten Dünen am Kampener Wattenkliff einzuordnen wären, ist

sehr klein gegenüber der zweiten, der die Hauptmasse der Sylter Dünen angehört. Die Zerlegung der letzteren in Unterabteilungen geschieht vorteilhaft nicht nach floristischen sondern morphologischen Gesichtspunkten. Es wären danach die unregelmäßig gestalteten Kliffdünen, die bald lockere Ketten, bald geschlossene Wälle oder Plateaus bilden, von den hinter ihnen liegenden Großformen zu unterscheiden, die wiederum nach dem Grad ihrer Krümmung in verschiedene Formengruppen, von den geradlinig verlaufenden Sandrücken bis zu den scharf geschwungenen Parabeldünen, zerfallen. Die Reliktenformen sind als Produkte des Umwandlungsprozesses der Sandberge den Umbildungsdünen anzugliedern.

Zusammenfassung.

Nach diesem Erklärungsversuch der Dünenformen auf Röm, Amrum und Sylt sei es gestattet, eine kurze Beschreibung der Kräfte zu geben, welche an der Gestaltung der Dünen tätig waren und noch jetzt wirksam sind, denn die fortschreitende Erkenntnis der die Formen der Erdoberfläche bedingenden Kräfte ist das vornehmste Ziel morphologischer Forschung.

Die hier in Betracht kommenden Kräfte lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten gruppieren. Man kann wesentliche und unwesentliche, regionale und lokale, tote und lebende, aufbauende und zerstörende Kräfte unterscheiden.

Die eigentlich schaffende und gestaltende Kraft ist der Wind. Wie die Falten-, Bruch- und Vulkangebirge einem gewaltigen Naturphänomen ihre Entstehung verdanken und nur sekundär andere Faktoren mitwirken, so ist das Dünengebirge vornehmlich ein Produkt des Windes. Nach ihrem Verhalten zu dieser Kraft kann man die anderen Faktoren in zwei Gruppen einteilen, nämlich in solche, welche die Windwirkung fördern, und solche, welche sie hemmen.

Der Wind ist seiner Natur nach eine flächenhaft arbeitende Kraft. Tromben und andere Wirbelbewegungen der Luft, welche lokal auftreten und eine außerordentlich saugende und abtragende Tätigkeit in Sandgebieten entfalten, sind an unserer Küste selten und völlig bedeutungslos gegenüber ihrem Vorkommen in Wüstengegenden. Durch seine flächenhafte Abtragung und Ablagerung unterscheidet sich der Wind vom rinnenden Wasser; die geringere

Dichte der Luft verleiht ihm eine größere Beweglichkeit, aber geringere Transportkraft. Er fegt bergauf und bergab über die Unebenheiten des Bodens dahin, vermag aber nur Körper von einer gewissen maximalen Schwere zu transportieren, deren Individuenzahl allerdings sehr groß sein kann. Im allgemeinen wird die Luft parallel dem Boden bewegt; diese Richtung ist auch für die Dünenbildung die weitaus wichtigste. Auf- und absteigende, konvektive Luftströme, welche nicht durch Bodenhindernisse verursacht werden, sind mit Ausnahme der erwähnten Tromben ohne Einfluß auf die Gestaltung der Dünen. Wichtig ist dagegen die Art der Luftbewegung, welche bekanntlich stoßweise erfolgt. Bei gleichmäßig starkem und gleichförmig fortschreitendem, ununterbrochenem Luftstrom würden die eckigen Sandpartikelchen auf dem rauhen Boden bald eine stabile Lage einnehmen, welche sie nur bei einer Verstärkung des Windes verlassen, während der ruckweise Angriff der bewegten Luft den Sand immer wieder aus der Gleichgewichtslage herausreißt.

Die geologische Wirkung des Windes ist von der Richtung und Stärke desselben abhängig. Ich betrachte zunächst diese beiden Eigenschaften unserer Küstenwinde ohne Berücksichtigung der fördernden oder hindernden Faktoren, welche die Gesamtleistung im Dünengebiet beeinflussen. Ich lege meinen Untersuchungen die Messungen der meteorologischen Normalstation Keitum auf Sylt zugrunde, welche in den Annalen der Hydrogr. und marit. Meteorol. für jeden Monat verzeichnet sind. Die Ergebnisse gelten streng genommen nur für den mittleren Teil von Sylt, dürften jedoch wohl für eine längere Küstenstrecke Gültigkeit haben. Für Röm und Amrum werden die Fehler annähernd innerhalb derselben Grenzen schwanken, da diese beiden Inseln in derselben Entfernung von Keitum liegen und gleich Sylt ein durchaus maritimes Klima haben.

Das Material, welches durch die stündlichen Anemometerbeobachtungen dieser Station in den fünf Jahren 1879, 1880, 1883—85 gewonnen war, ist von H. Meyer nach verschiedenen Gesichtspunkten bearbeitet worden[1]). M. kommt in bezug auf die Häufigkeit der Windrichtungen zu dem Resultat, daß mit

[1]) Hugo Meyer: Die Winde zu Keitum auf Sylt. Annalen der Hydrogr. und marit. Meteorol. XVIII. 1890. S. 63 und 289.

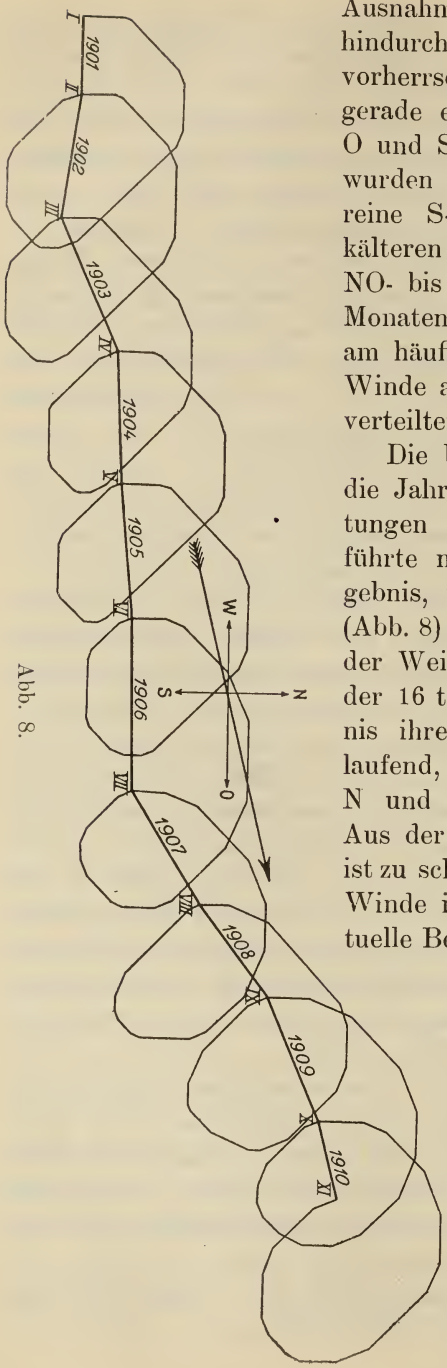


Abb. 8.

Ausnahme von April das ganze Jahr hindurch W-, NW- und SW-Winde vorherrschen, daß jedoch auch die gerade entgegengesetzten Winde aus O und SO relativ häufig sind. Selten wurden N- und NO- und sehr selten reine S-Winde beobachtet. In der kälteren Hälfte des Jahres überwogen NO- bis S-Winde, in den wärmeren Monaten waren W-, NW- und N-Winde am häufigsten, während sich die SW-Winde auf das ganze Jahr gleichmäßig verteilten.

Die Untersuchung der Winde für die Jahre 1901—10, für die Beobachtungen dreimal am Tage vorliegen, führte mich zu einem ähnlichen Ergebnis, wie das beigefügte Diagramm (Abb. 8) erkennen läßt. Dieses ist in der Weise gezeichnet, daß die Winde der 16 teiligen Windrose im Verhältnis ihrer jährlichen Häufigkeit fortlaufend, und zwar von S über W nach N und O aneinandergesetzt wurden. Aus der Ähnlichkeit der Jahreskurven ist zu schließen, daß die Häufigkeit der Winde im ganzen wie auch die prozentuelle Beteiligung der einzelnen Winde nicht sehr schwankt. Am häufigsten sind danach die Winde aus NW, W und SW, gegenüber welchen die reinen S-, N- und O-Winde stark zurücktreten. Sehr häufig wehen SO-Winde. Das Vorherrschen westlicher Winde kommt in dem Diagramm dadurch zum Ausdruck, daß der Endpunkt jeder Kurve um einen gewissen Betrag gegen O vom Anfangspunkt entfernt

liegt. Die Verbindungslinie des Anfangs- und Endpunktes jeder Kurve gibt die resultierende Verlagerungsrichtung eines forttreibenden Objektes (Sandkorn, Ballon, Schiff u. s. w.) während eines Jahres an, wobei völlig gleiche Leistungsfähigkeit der einzelnen Winde vorausgesetzt wird. So würde z. B. unter dieser Bedingung das Endresultat für das Jahr 1901 eine Verlagerung des Sandes in genau östlicher Richtung sein. Die Verbindungslinie des Anfangspunktes 1901 und Endpunktes 1910, welche also die Resultante von 10 Jahren darstellt, bildet mit der WO-Richtung einen Winkel von $13^1/_2{}^0$, verläuft somit zwischen der WO- und WSW-ONO-Richtung.

Die Berechnung der mittleren Windrichtung ergab das gleiche Resultat. Die Zahl der Beobachtungen betrug 10448. Die Winde waren auf die 16 Himmelsrichtungen folgendermaßen verteilt:

Richtung	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Häufigkeit	657	384	1419	598	1001	542	1746	353
Richtung	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO
Häufigkeit	432	237	532	198	657	324	1073	295

Danach überwiegen NW-, SW-, SO- und W-Winde bei weitem. Nach der Formel:

$$N = N + \frac{NNW + NNO}{2};\quad NW = NW + \frac{WNW + NNW}{2}\ \text{u. s. w.}$$

wurde die Häufigkeit der 8 Hauptrichtungen abgeleitet:

S	SW	W	NW	N	NO	O	SO
996,5	1910	1571	2193,5	727	749,5	918	1382,5

Diese 8 Richtungen werden auf 4 (S, W, N, O,) reduziert, indem man die Zwischenrichtungen (NW, SW, NO, SO) mit dem Kosinus von 45° multipliziert und die Produkte zu den 2 Hauptrichtungen addiert, welche von den Zwischenrichtungen eingeschlossen werden:

$$N = N + NO \cos 45^0 + NW \cos 45^0 = 2807{,}701$$
$$O = O + NO \cos 45^0 + SO \cos 45^0 = 2425{,}324$$
$$S = S + SO \cos 45^0 + SW \cos 45^0 = 3324{,}2975$$
$$W = W + SW \cos 45^0 + NW \cos 45^0 = 4472{,}1745$$

Subtrahiert man N von S und O von W, so bleiben nurmehr 2 Komponenten:

$$S = 516{,}5965$$
$$W = 2046{,}8505,$$

aus denen nach dem Kräfteparallelogramm die Richtung der Resultierenden berechnet wird[1]):

$$\text{Tang } \alpha = \frac{S}{W};\ \alpha = 14^0\ 10'.$$

Die große Häufigkeit der Winde zu Keitum (windstille Tage sind selten), ihre Verteilung auf die verschiedenen Himmelsgegenden und das Vorherrschen westlicher Winde sind von großer Bedeutung für die Bildung und Umbildung der Dünen. Jedoch erhält man erst ein wahres Bild der geologischen Wirksamkeit der verschiedenen Winde, wenn man ihre Stärke berücksichtigt und dieselbe mit der Häufigkeit in Beziehung setzt. Die lebendige Kraft eines Luftstroms ($\frac{1}{2}$ m v^2) ist proportional der Luftmasse, mit welcher er auf die Flächeneinheit drückt, und dem Quadrat seiner Geschwindigkeit. Der Winddruck wird für die einzelnen Winde keinen wesentlichen Unterschied zeigen; er würde, falls er in dem Häufigkeitsdiagramm berücksichtigt wäre, den Verlauf der Kurven wenig ändern, gleiche Geschwindigkeit der Winde vorausgesetzt. Nach Hann[2]) beruht die mechanische Wirkung oft darauf, daß er in mehr oder weniger periodisch wiederkehrenden Stößen weht. Dann ist der Druck nicht gleichmäßig, sondern wird abwechselnd verstärkt und geschwächt. Die getroffenen Objekte pendeln hin und her, die Wirkungen der Stöße summieren sich, die Schwingungsweite der pendelnden Gegenstände wird größer und größer, bis der Umsturz und die Fortbewegung erfolgt. Der Winddruck wächst nach H. mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. So ist die Arbeitsleistung eines Windes vor allem von seiner Geschwindigkeit abhängig.

[1]) Die Reduktion der 16 Richtungen auf die 4 Hauptrichtungen mit der von Hann auf Seite 284 seines Lehrbuches gegebenen Formel:

$$N = N + NNO \cos 67^1/_2 + NO \cos 45 + ONO \cos 22^1/_2 + NNW \cos 67^1/_2 + NW \cos 45 + WNW \cos 22^1/_2$$
$$S = S + SSO \cos 67^1/_2 + SO \cos 45 + OSO \cos 22^1/_2 + SSW \cos 67^1/_2 + SW \cos 45 + WSW \cos 22^1/_2 \text{ u. s. w.}$$

ergab N = 2952,276, S = 3530,829, O = 2483,229, W = 4356,263 und für α den etwas abweichenden Wert $\alpha = 17^0\ 10'$.

[2]) Hann; Lehrbuch der Meteorologie. 1906. Seite 282.

Die Betrachtung der Tabellen ergibt, daß die lebhaftesten Winde weitaus am häufigsten aus westlichen (NNW—SSW) Richtungen wehen. H. Meyer[1]) berechnete die mittlere Geschwindigkeit (m pro sec) der einzelnen Winde der 16 teiligen Windrose nach den stündlichen Messungen der Station Keitum für die extremen Jahreszeiten Sommer und Winter und fand die folgenden Werte:

	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO
Winter (Mittel)	4,51	5,33	5,16	4,88	5,33	5.00	4,34	5,17
Sommer (Mittel)	4,57	3,8	4,21	3,85	4,48	4,34	3,61	3,28
Mittel	4,54	4,56	4,63	4,36	4,9	4,67	3,97	4,22

	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Winter (Mittel)	5,28	5,78	7,08	7,49	8,58	6,16	5,27	6,14
Sommer (Mittel)	3,92	4,43	5,83	5,39	5,35	5,32	5,01	5,34
Mittel	4,6	5,1	6,45	6,44	6,96	5,74	5,14	5,74

Es wehen danach die Winde im Winter durchschnittlich stärker als im Sommer; der Unterschied der mittleren Windgeschwindigkeiten ist für den Winter größer als für den Sommer. Das Mittel aus beiden Jahreszeiten gibt folgende Stärkeabstufung:

W, SW, WSW, WNW, NNW, NW, SSW (über 5 m pro sec); O, NO, OSO, S, NNO, N, ONO, SSO, SO (weniger als 5 m pro sec).

Die Winde aus dem SW- und NW-Quadranten sind also im Mittel sämtlich stärker als die entgegengesetzten. Am heftigsten sind die reinen Westwinde und diejenigen mit südlicher Komponente. Die Untersuchung der mittleren Häufigkeit der Richtungen ergab eine ähnliche Abstufung der Winde, wie wir gesehen haben.

Ergänzend möge erwähnt werden, daß M. die Häufigkeit der verschiedenen Windstärken mit dem Mittelwert verglichen und gefunden hat, daß die mittlere Windgeschwindigkeit für Keitum mit der häufigsten nahe zusammenfällt:

[1]) H. Meyer: Die Winde zu Keitum auf Sylt. Ann. d. Hydr. u. mar. Met. XVIII. 1890.

Stärke (Beaufort) geschätzt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mittel 2,8
Häufigkeit in %	3,0	21,8	20,7	23,5	15,3	9,3	3,8	1,8	0,6	0,2	

Am häufigsten wurde die Windstärke 3 beobachtet, doch sind auch Winde von Stärke 1 und 2 sehr häufig. Nach der Richtung zunehmender Stärke fällt die Häufigkeitskurve langsam ab.

In bezug auf die starken und stürmischen Winde, welche für die Sandumlagerung von größter Bedeutung sind, kommt Meyer zu folgendem Ergebnis: Sie erreichen das Maximum der Häufigkeit in unserm Küstengebiet im Dezember und März; im Sommer sind sie seltener. Ihre Verteilung auf die verschiedenen Himmelsrichtungen war während der 5 Beobachtungsjahre folgendermaßen (in Stundensummen):

	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO
Starke Winde (nicht unter 10 m pro sec.)	121	99	144	87	114	171	113	48
Stürmische Winde (nicht unt. 15 m pro sec.)	12	5	8	2	—	2	—	2

	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Starke Winde (nicht unter 10 m pros ec.)	71	194	553	886	535	316	301	213
Stürmische Winde (nicht unt. 15 m pro sec.)	10	30	56	107	57	27	19	12

	Summe
Starke Winde	3966
Stürmische Winde	349

Also nicht nur sind die W- bis SW-Winde am häufigsten und im Mittel am stärksten, sondern auch bei weitem die Mehrzahl der Stürme kommt aus diesen Richtungen. Es läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß ein Diagramm, welches zugleich die mittlere Häufigkeit und Geschwindigkeit der verschiedenen Winde zur Darstellung bringt und die Verteilung der Stürme auf die Himmelsgegenden berücksichtigt, der von mir gezeichneten Häufig-

keitskurve ähnlich sein wird, und daß die Resultante, welche die Richtung und Größe der Windkraft angibt, der mittleren Windrichtung parallel, d. h. etwa in WO- oder WSW-ONO-Richtung verlaufen wird. Bereits die morphologische Untersuchung der Dünen führte uns zu dem Schluß, daß die Gesamtwirkung des Windes gegen Osten gerichtet ist.

Richtung und Stärke der Winde sind von größter Bedeutung für die Bildung und Gestaltung der Dünen, und man kann wohl sagen, daß die reiche Dünenentwicklung auf Röm, Sylt und Amrum im wesentlichen ihre Ursache in den günstigen Windverhältnissen hat, zu denen allerdings noch andere Umstände fördernd hinzutreten. Die vorherrschenden, westlichen Winde stoßen unter einem großen Winkel auf die Inselküsten, können infolge ihrer Stärke und Häufigkeit Sandkörner von bedeutender Größe und Zahl vom Strandwall und den Sandplatten losreißen und den Sand landeinwärts treiben. Würden ablandige Winde vorwiegen, so wäre zwar die Dünenbildung nicht ausgeschlossen, aber doch wohl nur unbedeutend. Der von den westlichen Winden fortgeführte Sand wird vor der Küste an Hindernissen niedergeschlagen und zu Dünen getürmt; damit wächst das Dünenland in der Richtung gegen die Hauptwinde, in unserm Fall gegen W, NW und SW. Andrerseits wird das Dünengebirge in der Richtung dieser Winde verschoben, wenn dieselben nicht aufbauend, sondern zerstörend tätig sind. Die an der Westseite eines Sandberges gerissenen Wunden werden erweitert, es entstehen gegen W offene Parabeldünen mit in der Windrichtung gestreckten Ästen. Besteht die Tendenz und Möglichkeit zur Bildung von Wanderdünen, so verschmelzen benachbarte Dünen, wobei die NW- und SW-Winde besonders kräftig mitwirken. Die wandernde Großform stellt sich senkrecht zur Verlagerungs-, d. h. Hauptwindrichtung ein oder krümmt sich zu einem Bogen, dessen Achse bei ungestörter und freier Entwicklung mit dieser Richtung zusammenfällt. So haben wir sehr häufig Anhaltspunkte, aus der Form und Lage der Dünen die Richtung des geologisch wirksamsten Windes herauszulesen. Aber auch die entgegengesetzten Winde sind von Bedeutung. Eine Periode der relativ häufigen SO-Winde hat starke Sandumlagerungen zur Folge, besonders deshalb, weil sie die Dünen an der Aufschüttungsseite angreifen, wo der Sand locker gehäuft ist. Von

den Küstendünen wird dann viel Sand ins Meer zurückgetrieben; auf den kahlen Erhebungen wird eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Verlagerung hervorgerufen, wobei eine Veränderung des Querschnitts dieser Dünen eintritt und vor dem Luvseitenfuß Reliktenformen aufgebaut werden. Doch können diese Winde die Wirkungen der Hauptwinde nur hemmen, nicht aber aufheben.

Auch indirekt sind Richtung und Stärke der Winde von größter Bedeutung, indem nämlich die Luft das Meer in Bewegung setzt, welches, wie gezeigt wurde, an der Bildung und Umbildung der Dünen stark beteiligt ist. Der Wind wühlt das Meer auf, dessen Bewegung nicht selten bis auf den Boden der Nordsee hinabreicht; er treibt die Wellen mehr oder weniger senkrecht gegen die Küste, wo sie sich brechen und den mitgeführten Sand auswerfen, der dann getrocknet und vom Winde fortgetragen wird. So liefert das Meer den Flugsand und schafft dort, wo Strömungs- und Tiefenverhältnisse es zulassen, neuen Boden, auf dem sich Dünen bilden können. Die Sandverfrachtung gegen die Küste wird durch den Wechsel von Ebbe und Flut begünstigt. Bei Ebbe wird der sandige Boden der Küstenzone bis weit hinaus aufgewühlt. Das Wasser beladet sich mit Material, welches durch die Flut ein Stück gegen die Küste transportiert wird. Jede folgende Flut trägt es weiter, und so kommt es schließlich in die Brandungszone und wird auf den Strandwall geschoben, wo es beim Sinken des Wassers liegen bleibt und dem Winde anheimfällt. Die Gezeiten erhöhen zwar den Sandtransport gegen die Küste, doch ist die Menge des ausgeworfenen Materials in erster Linie von der Richtung und Stärke der Wellenbewegung abhängig, was man deutlich daraus erkennen kann, daß eine Hochflut nur dann wesentlich mehr Sand mitführt als eine ordinäre Flut, wenn sie durch auflandigen Wind zur Sturmflut wird. Wie durch einen Sturm die Aufschüttung verstärkt wird, so wird durch ihn an den Stellen der Küste, wo Abbruch stattfindet, die zerstörende Tätigkeit des Meeres gesteigert. Das Wasser tritt über seine ordinären Grenzen, benagt die Dünen und überliefert sie dem Winde. Besonders verheerend sind bekanntlich Stürme, welche aus der SW- in die NO-Richtung drehen und das von Süden herbeigetriebene Wasser an unserer Küste stauen. So überträgt der Wind seine Kraft nach Richtung und Intensität auf das Wasser

und bedient sich dieses Mediums, um neues Sandmaterial für sich herbeizuschaffen und festliegende Dünen wieder unter seine Herrschaft zu bringen. Einen besonders großen Einfluß hat das Meer, wie wir gesehen haben, auf die Gestaltung der Vordünen.

Es wäre falsch, die hier durch meteorologische Untersuchungen gefundene Windstärke als die geologisch wirksame anzunehmen. Die mechanische Leistungsfähigkeit des Windes ist noch von manchen Nebenumständen abhängig. Wesentlich herabgesetzt wird die Geschwindigkeit eines Luftstroms durch die Reibung an der Erdoberfläche. Die vom Festland her wehenden Winde erfahren eine sehr viel größere Schwächung ihrer Kraft als die über die freie Fläche des Meeres heranwehenden Luftmassen. Nach Hann[1]) nimmt die Geschwindigkeit über dem ebenen Lande zunächst rasch, unregelmäßig und sprungweise, dann langsamer zu. Kommt der Wind vom Meere, so muß er, bevor er die Dünen erreicht, vor Röm und Amrum weite Flächen überschreiten, die wegen der horizontalen Lage und dem Fehlen größerer Hindernisse seine Kraft wenig mehr als die Wasseroberfläche schwächen. Nur die unterste Luftschicht wird durch die Reibung an der durch die Sandkörner hervorgerufenen, rauhen Oberfläche zur Leistung von Arbeit gezwungen. Die Sandpartikelchen kommen ins Wanken, Rollen, Gleiten, Springen, Hüpfen, werden emporgehoben und treiben dann mit verstärkter Geschwindigkeit fort, bis sie, der Schwere folgend, wieder zur Erde fallen. In der Regel erfolgt die Bewegung in geringer Höhe über dem Boden; man sieht den Sand zu Füßen als weiße Ströme dahingleiten. Bei starkem Wind wird jedoch der Sand zu einer Höhe von mehreren Metern emporgetragen. Die Ursache ist wohl die, daß heftig erregte Luft sich nicht gleichmäßig horizontal fortbewegt. Der Wind fegt vielmehr in einzelnen Stößen und trifft auf kleine Unebenheiten des Bodens, wodurch er in wirbelnde Bewegung gerät und hier und da den Sand mit sich aufwärtsreißt.

Der Sand ist wegen seiner Feinheit und geringen Schwere leicht transportabel und zum Dünenbau sehr geeignet. Am unregelmäßigsten ist die Korngröße auf Sylt, wo wir jede Abstufung vom feinen Tertiärsand bis zum groben Kies des Di-

[1]) Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 1906. Seite 286.

luviums finden. Staub wird vom Meer nicht geliefert, vielmehr am Strande fortgewaschen. Zu grobes Material, wie es am Südstrande von Föhr überwiegt, fehlt auf Röm vollständig und wird auf Sylt und Amrum nur in geringen Mengen ausgeworfen. Oft ist jedoch der Sand deshalb nicht als Flugsand verwendbar, weil er infolge Beimengung von Schlick oder wegen starken Feuchtigkeitsgehaltes eine große Verbandsfestigkeit besitzt, so daß der Wind machtlos ist.

Trifft der mit Sand beladene Wind, nachdem er den Strand oder die Strandplatten passiert hat, auf das unregelmäßig gestaltete Dünengebirge, so wird seine Bewegung sehr verändert. Zwischen den Dünen wird er eingeengt und entfaltet dort eine durch die Wirkung des mitgeführten Schleifmaterials gesteigerte, stark erodierende Tätigkeit, gleich einem durch eine Klamm schießenden Gebirgsstrom. In zahllosen Löchern, Nischen, Rissen, Schluchten, Kesseln fängt sich der Wind und bringt den Sand in strudelnde Bewegung; mit diesem scheuert er an den Seiten und am Boden, wodurch die Löcher vertieft und verbreitert werden. Oft sieht man weiße Sandwolken aus diesen Löchern emporwirbeln. So wird der ursprünglich gleichmäßig flächenhafte Wind durch die vielen unregelmäßigen Hindernisse in zahlreiche, mehr oder minder linear arbeitende Teilströme zerlegt, die sich durch das Chaos hindurchwinden, um sich im Rücken der Dünen wieder zusammenzuschließen. Überall haben sie das Bestreben, sich zu vereinigen und die regellosen Formen zu wenigen, großen, einheitlichen Hindernissen umzugestalten, die dem flächenhaft arbeitenden Wind einen flächenhaften Widerstand entgegensetzen. Darauf beruht im Grunde die Bildung der langgestreckten, mächtigen Wanderdünen, auf deren ebener, flach ansteigender Luvseite der Wind als ein breiter, nach oben sich verstärkender Luftstrom emporfegt. Hinter den Dünen bildet sich ein Windschatten, der um so ausgesprochener ist, je stärker der Wind weht.

Ein sehr zu beachtender Faktor ist ferner die Regenführung der Winde. Bei Regen verwendet die bewegte Luft den größten Teil der Transportkraft auf das Forttreiben der Wassertröpfchen und kann daher nur wenig Sand aufnehmen. Außerdem wird durch die Feuchtigkeit der Sand schwerer und die Kohärenz oft so groß, daß der Wind machtlos über den Boden hinstreicht. Die geolo-

gische Wirkung der Winde hängt daher sehr von dem Feuchtigkeitsgehalt derselben ab. Die Ostwinde sind in unserm Küstengebiet im Mittel viel trockener als die Westwinde, doch wird das Übergewicht der letzteren, welches sie infolge ihrer größeren Häufigkeit und Stärke besitzen, dadurch nicht aufgehoben. F. Solger hat für Potsdam die Richtung der geologisch wirksamen Windarbeit nach stündlichen Messungen 1900 unter Berücksichtigung der Regenführung zu bestimmen versucht, wobei er die Winde bei Trockenheit, diejenigen während des Trocknens und die Regenwinde gesondert dargestellt hat[1]). S. findet, daß die trockenen Winde, welche im Mittel aus SW kommen, bei weitem vorherrschen, und daß die Regenwinde mehr westliche Richtung haben, wodurch die Richtung der Gesamtwirkung etwas aus SW gegen W abgelenkt wird. Für unser Gebiet ist es von Bedeutung, daß die Regenperiode annähernd mit der jährlichen Periode der im Mittel stärksten Winde und dem Häufigkeitsmaximum der Stürme zusammenfällt, wodurch der hindernde Einfluß des Niederschlags noch größer erscheint. Doch habe ich oft beobachtet, daß bei kräftigem Wind trotz andauerndem Regen Sandflug stattfand.

Auch direkt gestaltend wirkt der Regen. Deutliche Spuren oberflächlicher Abspülung und Erosion konnte ich allerdings nirgends konstatieren. Aber im Innern der Dünen, wo sich das Wasser sammelt, finden Veränderungen statt. In geringer Tiefe ist der Sand bereits feucht. Das Grundwasser fließt nach den Seiten ab, schafft feuchte und stellenweise sumpfige Täler und hat die Verfestigung und das Versacken der Dünen zur Folge; die Hügel gehen in die Breite und verlieren an Höhe. Ferner wird durch das eindringende Süßwasser die chemische Beschaffenheit des Sandes verändert; vor allem wird mit der Zeit das Kochsalz ausgewaschen und der Kalkgehalt verringert, wodurch man einen Anhaltspunkt erhält, junge Dünen von alten zu unterscheiden. Hier und da findet man in den Tälern Wasseransammlungen, welche durch den Anschnitt des Grundwasserspiegels hervorgerufen sind. Quellsand habe ich im Dünengebiet selbst nirgends beobachtet, wohl aber am Strande und auf den Sand-

[1]) F. Solger: Studien über Nordostdeutsche Inlanddünen. 1910. Forsch. z. Deutschen Landes- u. Volkskunde, Band XIX. Heft 1. Seite 72.

platten. Wegen der verhältnismäßig starken Himmelsbewölkung an unserer Küste wird die oberflächliche Austrocknung des Sandes weniger durch die Sonne als vielmehr durch den Wind besorgt.

Die wichtigste Folge der reichen, auf das ganze Jahr verteilten Niederschläge besteht darin, daß sie eine Pflanzenwelt erzeugen, die, wie wir gesehen haben, auf die Bildung und Umbildung der Dünen nächst dem Winde den allergrößten Einfluß hat. Trotzdem der Dünensand außerordentlich wenig Nährstoffe enthält, ruft die Feuchtigkeit eine Vegetation hervor, deren Mannigfaltigkeit zwar auf jungen Dünen infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse nur gering ist, aber mit dem Altern der Dünen und den im Laufe der Zeit eintretenden, wesentlich durch die Pflanzen selbst verursachten chemisch-physikalischen Veränderungen des Sandes, vor allem der zunehmenden Humusbildung, einen hohen Grad erreicht. In den Tälern gedeiht infolge der geschützten Lage und größeren Feuchtigkeit eine üppigere und abwechselungsreichere Pflanzenwelt als auf den Höhen. Abgesehen von einigen künstlich in den Dünen angelegten Kiefernpflanzungen habe ich nirgends Bäume gesehen; sie können höchstens im Rücken des Dünengebirges bestehen, tragen aber auch dort Spuren eines harten Existenzkampfes; ihre Stämme sind verkrüppelt, die Zweige nach Osten hinübergekämmt und die obersten Teile abgestorben. Ob hieran allein die mechanische, austrocknende Kraft der Winde Schuld ist, oder ob die Sand- und Salzführung derselben besonders nachteilig wirken, kann ich nicht beurteilen. Die Verteilung der Pflanzen nach Art und Zahl wird durch die Lebensbedingungen bestimmt, welche im Dünengebirge sehr verschieden sind. Von Einfluß ist dabei die Entfernung vom Meere, der Salzgehalt des Grundwassers, die Wasserzirkulation im Dünenkörper, die chemisch-physikalische Beschaffenheit des Sandes, Richtung, Stärke, Salzgehalt des Windes und manches andere; es kann hier nicht näher darauf eingegangen werden. Alle Pflanzen haben eine geringe Höhe; an den Luvseiten findet man solche mit schmalen, elastischen, festen Blättern oder andere, welche zu Gruppen vereinigt oder rasenbildend sich dem Boden anschmiegen; im Windschatten gedeihen daneben weniger widerstandsfähige Halbsträucher und Kräuter. Geologisch wichtig sind vor allem die Pflanzen, welche die Eigenschaft der vegetativen Vermehrung besitzen, denn die-

selbe verleiht ihnen die Fähigkeit, Übersandungen zu vertragen und den Flugsand festzuhalten. Der Wind wird entweder direkt durch die Pflanzen zur Abgabe des mitgeführten Materials gezwungen, oder er läßt den Sand an der Leeseite frei fallen. Je stärker die Überschüttung ist, desto lebhafter vermehren sich die Pflanzen durch vegetative Teilung; darauf beruht die dünenbildende Tätigkeit der beiden, an unserer Küste wichtigsten Gräser Triticum und Psamma. Der Schutz gegen Ausblasung des Sandes ist je nach Art und Dichte des Pflanzenkleides, der Stärke des Windes und der Neigung des Hanges mehr oder weniger groß. Auf jungen Psammadünen ist derselbe nur gering; die Pflanzen stehen in einzelnen Beständen und können bei heftigem Winde die Verwehung des Sandes, der lose gehäuft ist und außerdem durch die niedergepreßten und am Boden scharrenden, steifen Haferhalme gelockert wird, nicht verhindern. Wenn aber die Düne älter und von einer geschlossenen Decke überzogen ist, ist der Wind fast machtlos; ob es ihm möglich ist, aus eigener Kraft ohne äußeren Anlaß das Pflanzenkleid zu verletzen, kann in Zweifel gesetzt werden, doch halte ich es nicht für unwahrscheinlich. Liegt die Düne fest, so verdichtet sich die Vegetationsdecke mehr und mehr, durch die Zersetzung der Pflanzenreste entsteht eine Humusschicht, und die in die Tiefe dringenden Humussäuren bewirken das Bleichen des Sandes und Ortsteinbildung. Das langgestreckte und reich verzweigte Wurzelwerk, welches bei einer Verwundung der Düne entblößt wird, bindet den Sand und schützt vor allzu schneller Abtragung. So arbeiten die Pflanzen dem Winde überall entgegen; ihr gegenseitiges Verhältnis ist treffend als ein ununterbrochener Kriegszustand bezeichnet worden. Am Strande ist der Wind unumschränkter Herr, auf den hinteren, alten Dünen herrscht die Vegetation, und in der Mitte wogt der Kampf um den Besitz des Sandes. Er wird mit der Anlage der Embryonaldünen eröffnet, führt stellenweise und vorübergehend zu dem Siege des Windes, muß aber notwendig mit seiner Niederlage enden. Da die Pflanzen den Grund zu den Dünen legen, sind sie von vornherein zum endgültigen Herrscher bestimmt. Interessant ist die Frage, wie unsere Küste aussehen würde, wenn hier ein vegetationsfeindliches Klima bestände oder auch nur jene sandfangenden und dünentürmenden Pflanzen, wie Tri-

ticum und Psamma, fehlten. Da wir in Wüstengebieten an toten Hindernissen Dünen entstehen sehen, bezweifle ich nicht, daß solche auch bei uns ohne Hilfe der Pflanzen sich bilden könnten; allerdings würden sie wohl eine sehr viel andere Gestalt haben als unsere Stranddünen. Das Vorhandensein von Hindernissen, ob toter oder lebender Gegenstände, scheint mir für die Dünenbildung das Wesentliche zu sein. Die wunderbare Eigenschaft jener Pflanzen, durch fortwährendes Nachwachsen den Sand anzuhäufen, der es zu verdanken ist, daß die Dünen auf einem so schmalen Küstensaum zusammengedrängt sind, ist als eine Anpassung an den Sandflug anzusehen.

Bemerkenswert ist auch der Einfluß der Tierwelt auf die Dünen. Hasen und Kaninchen durchwühlen die Sandhügel und geben dadurch dem Winde Gelegenheit zur Zerstörung. Schafe fressen die Gräser ab, zertreten die Hänge und verursachen dadurch ebenfalls Schaden. Möven nisten zu Tausenden im Sande und führen gleich den vorhergenannten Tieren der Vegetation durch ihre Exkremente Nährstoffe zu.

Von stets wachsender Bedeutung ist die Tätigkeit des Menschen, welche darauf gerichtet ist, die Dünen festzulegen. Es wird ein doppelter Zweck damit verfolgt: Einmal sucht man durch Befestigung der inneren Dünen den Verwüstungen des fliegenden Sandes Einhalt zu tun, andrerseits bezweckt man durch Anlage und Pflege eines regelmäßigen, ununterbrochenen Vordünenwalls die Küste zu sichern und das Festland zu schützen[1]). Diese Vordüne soll nicht nur den hinteren Dünen die Sandzufuhr abschneiden, sondern gewissermaßen wie ein Deich wirken, der die Einbrüche der See und die damit verbundene Verwilderung der Küste verhindert. Nach Jahrhunderte langen Erfahrungen und Beobachtungen ist es gelungen, zweckmäßige Methoden der Dünenbefestigung zu erfinden; doch ist man auf unseren drei Inseln von dem erstrebten Ziel noch weit entfernt. Die technischen Mittel sind hier dieselben wie anderswo. Zur Festlegung des Dünensandes verwendet man nach Gerhardt tote und lebende Bedeckung. Die tote Decke besteht entweder aus aufrecht gestellten Gegenständen, durchlässigen Zäunen oder undurchlässigen Wänden, welche in zweckdienlicher Weise in den Sand

[1]) XII, ferner IV Abschnitt Dünenbau von O. Schulze.

gestellt werden, oder aus einer liegenden Schicht von Sträuchern. Für die Ausbesserung der vom Meer verwundeten Vordünen verwendet man in Nordfriesland durchbrochene starre Zäune, sogen. Fangzäune, welche den Sand auffangen, während zur Befestigung der inneren Dünen Bestecks angelegt werden, welche aus einem System sich rechtwinklig kreuzender, niedriger Zäune bestehen. Wichtiger als die tote Decke ist die Bepflanzung mit Dünengräsern, denn dieselben bilden ein dauerndes Hindernis. Nachdem die gröbsten Schäden durch die tote Bedeckung gehoben sind, schreitet man daher zur Anpflanzung von Strandhafer. Erst seitdem man die großartigen Eigenschaften dieser Pflanze erkannt hatte, kann man von einem erfolgreichen Dünenbau reden. Nach Gerhardt[1]) war der Helm schon im 18. Jahrhundert in Nordfriesland bekannt, wurde aber damals noch als Futter für das Vieh abgemäht (was übrigens jetzt auch noch geschieht) und erst spät zur Befestigung der Dünen verwendet. Bereits unter dänischer Herrschaft hat man mit dem Dünenbau auf den nordfriesischen Inseln begonnen und namentlich die Westseite von Sylt zu schützen versucht. Aber erst nachdem die Inseln preußisch wurden und man erfahrene Aufseher aus den Ostseedünengebieten herangezogen hatte, gelang es durch planmäßige, sachkundige und großzügige Arbeiten Vordünen anzulegen und manche der Binnendünen auf Amrum und Sylt zu befestigen. Die Aufforstung der letzteren stößt jedoch wegen des rauhen Klimas auf große Schwierigkeiten. Wegen des außerordentlich starken Abbruchs der Sylter Westküste war es lange unmöglich, hier die Vordünen zu erhalten; auch jetzt noch richten die Sturmfluten großen Schaden an, trotzdem der Strand durch zahlreiche starke Buhnen geschützt ist. Hinderlich für den Fortschritt der Arbeiten der Dünen-Inspektion ist der Umstand, daß der größte Teil des Sylter und Amrumer Dünenterrains nicht unmittelbar der Verwaltung sondern den einzelnen politischen Gemeinden untersteht.

Neben dieser zielbewußten Tätigkeit des Menschen, welche den Zweck verfolgt, durch Einebnung und Bepflanzung der nackten Sandflächen die Dünen dem Winde möglichst zu entziehen, ist sein zerstörender Einfluß, der in der Ausnutzung der Dünengräser

[1]) XII. Seite 306.

als Viehfutter, in der unzweckmäßigen Anlage von Fahr- und Fußwegen im Dünengelände, in der unbedachten und oft frevelhaften Verwundung des Pflanzenkleides durch Einwohner oder Badegäste besteht, von nicht geringer Bedeutung. Es ist zu bedenken, daß schon die willkürliche, unachtsame Durchquerung des Dünenlandes Schaden hervorrufen kann.

Die bisher genannten und skizzierten Kräfte, welche heute an den Dünen aufbauend oder zerstörend tätig sind, reichen jedoch nicht völlig zu deren Erklärung aus. Die Entstehung der Sylter Dünen und Amrumer Binnendünen muß in eine frühere Zeit verlegt werden, als hier andere Küstenverhältnisse herrschten. Ich komme damit zu der Frage, welche Kräfte an unserer Küste in der geologischen Vergangenheit tätig waren, und wie sich die schleswig-holsteinische Nordseeküste gebildet hat.

Als Ausgangspunkt der Betrachtung bietet sich von selbst der Rückzug des diluvialen, nordischen Inlandeises, welches ganz Norddeutschland völlig neu gestaltet hatte. Es wich zunächst gegen Osten, dann Nordosten und Norden zurück und hatte in unserm Gebiet eine sanft hügelige Landschaft geschaffen, deren nackte Oberfläche vom Schmelzwasser und vom Winde bearbeitet wurde. Da das Land um 20 m höher lag als jetzt, reichte es weit über die heutige Küstenlinie gegen Westen in das Nordseegebiet hinein, bis es in sanfter Abdachung unter den Spiegel des Meeres tauchte. Das Klima stand völlig unter dem Einfluß des nordischen Maximums, welches nördliche bis östliche, ausströmende, trockene Winde erzeugte und in unserm Gebiet das Wasser vom Lande abtrieb. Mit der Entfernung des Eisrandes wurden diese Winde weniger heftig und weniger trocken. Das Klima wurde feuchter, in den Niederungen sammelte sich das Wasser, die Vegetation, die Tierwelt und auch wohl der Mensch nahmen von dem jungfräulichen Boden Besitz. In den feuchten Tälern gediehen Wälder, deren vermoderte Reste man jetzt im Watt findet, und Süßwassermoore. Wahrscheinlich schützte damals der schleswig-holsteinische Höhenrücken die Westküste in ähnlicher Weise vor den Ostwinden, wie er jetzt der Ostseite Schutz gegen die Weststürme bietet. Mit dem völligen Schwinden des Eises änderten sich die Windverhältnisse. Die Westwinde begannen überhandzunehmen und drängten die Fluten hart gegen die schutz- und wehrlose Flachküste. Unterstützt wurde

die zerstörende Tätigkeit des Meeres durch eine Senkung des ganzen Gebietes. Diese portglaziale Senkung betrug im ganzen etwa 20 m. Sie hatte zur Folge, daß das Meer von Westen her in das Festland eindrang, zunächst die tiefsten Teile erfüllte, Wälder und Sümpfe zerstörte und sich schließlich über das ganze Land ausbreitete, von dem nur noch die höchsten Teile als Diluvialinseln emporragten. Es entstand eine geschlossene Innen- und eine aufgelöste Außenküste. Der Boden der Nordsee wurde durch das vordringende, von Westwinden erregte Meer aufgewühlt, und große Mengen fruchtbarer Meeres- und Flußalluvionen kamen im Küstengebiet zum Absatz. Sie verbanden die Diluvialinseln miteinander und zum Teil auch wohl mit dem Festland; ihre Mächtigkeit nahm mit der Senkung zu. Während der Schlick an geschützten Stellen zum Absatz kam, wurde der schwerere Sand weiter seewärts abgeladen, wo sich die Kraft der Wellen an Inseln oder untermeerischen Bodenerhebungen brach. Die Senkung muß gleich einer langsamen, ununterbrochenen Flutbewegung gewirkt und große Mengen Sand herbeigeschafft haben. So wuchsen vor Amrum und Sylt breite Sandflächen empor, und an hohen Stellen des Watts bildeten sich Sandbänke, von denen eine den Grund zu der Insel Röm legte. Als die Senkung nachließ und schließlich aufhörte, was nach W. Wolff[1]) wahrscheinlich zu Beginn der Bronzezeit eintrat, entstanden auf den Dünen Sandplatten und auf den hochgelegenen Schlickwatten Marschwiesen, die besiedelt werden konnten. Doch wäre es falsch anzunehmen, daß das ganze Wattengebiet in ein zusammenhängendes Wiesenland verwandelt wurde. Diese Periode wurde von einem Ereignis unterbrochen, welches große Umwälzungen zur Folge hatte. Es war das der Durchbruch des Ärmelkanals vor dem Beginn der historischen Zeit. Damit erhielt die Flutwelle auch von Süden einen Eingang in die Nordsee und erzeugte mit der von Norden kommenden Shetlandwelle ein schwer entwirrbares Gewebe von Gezeitenwellen[2]).

[1]) III. Seite 47.

[2]) Ob tatsächlich auch eine Zunahme der Hubhöhe an unserer Küste bewirkt wurde, wie vielfach angenommen wird, ist noch fraglich. Man kann im Gegenteil der Ansicht sein, daß zu der Zeit, als die Nordsee nur den einen Ausgang hatte und sich die Flut in dieser trichterförmig sich verengenden Bucht staute, die Gezeitenamplitude größer war als jetzt, wo das Wasser von

Die Richtungsänderung der Gezeiten war die Ursache tiefgreifender Umgestaltungen. Es wäre jedoch unrichtig, von einer jetzt beginnenden, allgemeinen Zerstörung zu sprechen. Im Gebiete der Elbe und Eider haben vielmehr seitdem ganz bedeutende Neubildungen stattgefunden. Eine zusammenhängende Nehrung, welche, nur unterbrochen von den Flußmündungen, die deutsche Nordseeküste umspannte und dann durch die Gezeitenwelle zerstört wurde[1]), hat es hier ebensowenig gegeben wie in Ostfriesland[2]). So ist z. B. Trischen, welches als ein Rest dieser Nehrung betrachtet wird, erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts entstanden. Infolge der veränderten Gezeiten vertieften und verbreiterten sich die Wattströme und wurden offene Zugangspforten für das Meer. Die Konvergenz ihrer Mündungen gegen Helgoland scheint ihre Ursache in der Richtungsänderung der Flutwelle zu haben. Auf der rechten Seite der Elbe- und Eidermündung bildete sich fruchtbares Marschland (Dithmarschen, Eiderstedt). Dagegen überwog in Nordfriesland die Zerstörung, hervorgerufen durch die Strömungsänderungen und namentlich durch die Sturmfluten, welche jetzt mit verstärkter Kraft an unserer Küste wüteten. Fruchtbares Marschland wurde zerstört und zerstückelt, die Dünen von Sylt und Amrum zurückgedrängt, der diluviale Boden unter ihnen benagt und der Meeresboden vertieft. Der Durchbruch des Englischen Kanals wirkte jedoch nicht als ein plötzliches, katastrophales Ereignis; vielmehr verteilten sich die Zerstörungen auf lange

Norden und Süden frei eintreten kann. Ähnliche Verhältnisse herrschen heute in der amerikanischen Fundybai, wo die enorm hohe Gezeitenwelle an der Loslösung Neu-Schottlands vom Festland arbeitet (vergl. Wagner „Lehrbuch der Geographie“ Seite 348). Die Hauptursache der Küstenumwälzungen in unserm Gebiet wird man wohl der Richtungsänderung der Gezeiten zuschreiben müssen. Daneben kommt noch ein zweiter Punkt in Betracht, der mir Beachtung zu verdienen scheint. Nach der Entstehung der Kanals mußten nämlich die Sturmfluten eine sehr viel größere zerstörende Bedeutung gewinnen, da nunmehr durch die SW-Winde beliebig viel Wasser herbeigetrieben werden konnte, welches dann bei der Drehung der Winde nach NW mit dem von N herbeigetriebenen Wasser in der Deutschen Bucht gestaut wurde, während vordem nur das von Norden eindringende Wasser zur Verfügung stand.

[1]) IV. Geologie der Dünen von F. Solger: Abschnitt: Die Dünen der Nordsee.

[2]) Vergl. F. Schucht: Über die Beziehungen zwischen Boden, Vegetation und Klima auf den ostfriesischen Inseln. 1913; ferner VIII.

Zeiten, während welchen jene Wasserstraße sich erweiterte, und kulminierten in den verhängnisvollen Sturmfluten, von denen uns die Chronisten Schauergeschichten erzählen. Da die Menschen sich in früherer Zeit nicht oder doch nur ungenügend gegen die Angriffe der See zu schützen verstanden, wurden sie gezwungen auszuwandern oder sich auf die sicheren Geesthöhen zurückzuziehen. Mit der Zeit jedoch sammelten sie Erfahrungen, wie durch List und Klugheit der Tücke des Meeres zu begegnen ist. Immer wirksamere und umfangreichere Schutzbauten wurden ersonnen und errichtet und schließlich sogar das Wasser zur segenbringenden Tätigkeit des Schlickabsatzes gezwungen. Es ist anzunehmen, daß sich die Küste bereits in weitgehendem Maße den veränderten Flutverhältnissen angepaßt hat und mit der Zeit ein immer stabilerer Zustand erreicht wird. Der Wiederbeginn der Dünenbildung auf Amrum kann als ein Anzeichen dafür gelten. Doch werden wohl noch Jahrhunderte vergehen, ehe die weit stärker exponierte Westseite von Sylt ihren Charakter als Abbruchsküste verliert. So sind für die Gestaltung der Nordseeküste und damit für die Entstehung der Dünen Nordfrieslands drei Momente bedeutungsvoll gewesen: Die Änderung des Klimas, namentlich der Winde, nach der Eiszeit, die postglaziale Senkung und der Durchbruch des Ärmelkanals.

Schlufsbetrachtung.

Die Dünen der Inseln Amrum, Sylt und Röm bilden nur einen kleinen Abschnitt in der langen Kette von Flugsandbildungen, welche sich von Jütland über die nord-, ost- und westfriesischen Inseln hinzieht. Doch scheint es mir nicht statthaft, die Resultate dieser Untersuchungen auf benachbarte Gebiete zu übertragen und weitgehende Schlüsse allgemeiner Natur zu ziehen. Aus der Beschreibung geht hervor, daß nicht nur die Dünenindividuen außerordentlich verschieden gestaltet sind, sondern daß auch jede Insel ihren eigenen, durch die lokalen Verhältnisse bedingten Dünentypus trägt. Die Fülle der Erscheinungen macht sich besonders dann geltend, wenn man versucht, die Dünen nach topographischen oder genetischen Gesichtspunkten zu gruppieren. Betrachtet man die Dünen nur auf ihre Gestalt hin, so wären zwar die kuppigen, kegelförmigen Erhebungen deutlich

von den gestreckten Formen, unter denen die wallförmigen Vordünen und geschwungenen Parabel- oder Bogendünen vor allem zu nennen sind, zu unterscheiden, aber daneben gibt es so viele Zwischenformen, daß eine strenge Einteilung unmöglich ist. Dieselben zahlreichen Übergänge wie bei den hohen Gebirgserhebungen finden wir auch bei den Dünen. Die Gliederung in Einzelberge, Zwillingsberge, Dünenketten und -gruppen ist ebenfalls schwierig. Gut durchführbar ist die Reinkesche Einteilung nach der Bewachsung in primäre, sekundäre und tertiäre Dünen. Sie bietet den Vorteil, daß man über den Zustand und das Altersverhältnis der Formen unterrichtet wird. Gruppiert man die Dünen nach ihrer Entfernung vom Meer, so ergeben sich die wenig präzisen Bezeichnungen der Strand- und Binnendünen, von denen die ersteren in Kliffdünen (an rückschreitenden Küsten) und Vordünen (an wachsenden Küsten) zerfallen. F. Solger und auch G. Braun unterscheiden Aufbau- und Zerstörungsformen. Solger findet für beide Kategorien charakteristische Hauptformen, betont jedoch, daß es unmöglich ist, die Unzahl von Flugsandbildungen in einen engen Rahmen zu zwängen[1]). G. Braun versucht, aus dem Dünenchaos die typischen Grundformen herauszulesen, welche verschiedenen Stadien der Entwicklung entsprechen, und stellt daraus eine Reihe von Aufbau- und Zerstörungsformen zusammen; doch fügt er hinzu, daß die Grundformen in mannigfaltigster Weise zusammentreten und schwer zu deutende Formen schaffen[2]). Die Einteilung der Dünen in jene beiden Hauptgruppen ist auch in unserm Gebiet gut durchführbar und scheint mir das morphologisch Wesentliche zu treffen. Für die engere Gruppierung halte ich das Solgersche Schema, welches sich durch Einfügung neuer Charakterformen zwanglos erweitern läßt, geeigneter als das Braunsche System, welches nach meiner Ansicht dem ungeheuren Formenschatz nicht völlig gerecht wird. Die außerordentliche Fülle der Erscheinungen führt mich zu dem Schluß, daß das Dünenstudium mehr als andere morphologische Untersuchungen ein induktives Vorgehen erfordert.

Um eine zusammenfassende Übersicht der charakteristischen Formen zu geben, habe ich die Dünen zu grup-

[1]) F. Solger: Studien über Nordostdeutsche Inlanddünen. Forsch. zur Dtsch. Landes- und Volkskunde 1910. Seite 27—31.

[2]) II. Seite 154.

pieren versucht und bin dabei zu folgender Einteilung, die selbstverständlich nur für unser Gebiet Gültigkeit hat, gekommen:

I. Aufbauformen: Dünen, welche im Wachsen begriffen oder bereits aus der Zone der Sandzufuhr herausgerückt sind, ihre Form der aufbauenden Tätigkeit von Wind, Pflanzen und Menschen verdanken und ihre Lage wenig oder gar nicht verändert haben. Sie sind einzuteilen in:

a) Triticumdünen: Charakteristisch ist die geringe Höhe, vorgeschobene Lage und verschiedenartige Gestalt (Kuppen, Zungenhügel, Wälle, Plateaus). Dahin gehören die jüngsten Dünen von Röm und Amrum.

b) Psammadünen: Vordünen von Ketten- und Wallform, teils natürlich, teils künstlich durch Menschen entstanden. Hierher zähle ich die mit Strandhafer bewachsenen Vordünen des Juvrer, Lakolker und Haff Sandes auf Röm, ferner die Vordünen des Kniepsandes von Amrum, die künstlichen Vordünen dieser Insel am Nord- und Südende, die jungen Sandanwehungen am Westkliff von Amrum und Sylt (und am Südstrande von Föhr), schließlich auch die Dünen auf dem Ellenbogenhaken.

c) Heidedünen: Hierher gehört die Mehrzahl der altbewachsenen Römer Binnendünen von verschiedener Größe und Form, die Dünen am Morsumkliff und am Kampener Wattenkliff auf Sylt, ferner die alten Heidedünen bei Steenodde auf Amrum (und Witsum auf Föhr).

d) Sekundäre Bildungen: Hier wären die durch östliche Winde vor den großen Bogendünen von Sylt aufgehäuften Reliktendünen und die kleinen sekundären Flugsandbildungen auf den Diluvialplateaus von Amrum und Sylt zu nennen.

II. Umbildungsformen: Dünen, welche in der Umbildung begriffen oder bereits umgeformt sind, ihre Form der umgestaltenden Tätigkeit von Wasser, Wind, Menschen oder Tieren verdanken und dabei entweder an ihrem Entstehungsort verblieben oder fortgerückt sind. Sie zerfallen in

a) Auflösungsformen: Dünen, welche durch die genannten zerstörenden Faktoren eine völlige Formveränderung

[1]) J. Walther: Gesetz der Wüstenbildung. Berlin 1912.

und in der Regel Massenverringerung erfahren, dabei ihren Entstehungsort nicht verlassen haben. Es wären hier die verwehten Dünen die ausgehöhlten „Muldendünen“ und die rundumher benagten „Inselbergdünen“ von Röm, ferner die durch Menschen stark umgestalteten Sandberge auf dieser Insel zu nennen.

b) Verlagerte Dünen, welche infolge mehr oder weniger bedeutender Ortsveränderung eine andere Gestalt erhalten haben und in der Regel infolge von Verschmelzungsvorgängen zu größeren Formen vereinigt worden sind. Diese Gruppe umfaßt die hohen Dünen Amrums, die Kliff- und Bogendünen Sylts und einzelne der Dünenketten von Röm. Als Produkte des Umlagerungsprozesses sind hierher auch die mannigfaltig gestalteten Abtrennungsformen zu zählen.

Ist es schon unangebracht, von unserm Dünengebiet auf ein benachbartes zu schließen, so erscheint es noch gewagter, Beziehungen zwischen Küsten- und Wüstendünen zu konstruieren. Doch möchte ich hier eine Erscheinung an den Küstendünen hervorheben, der wir sowohl auf Röm und Amrum als auf Sylt begegnet sind, welche nach J. Walther ihr Gegenstück in Wüstengebieten hat. Ich meine den Vorgang der Verschmelzung mehrerer Dünen zu einer Großform. Wir haben gesehen, daß überall dort, wo die ehemals bewachsenen Dünen in Bewegung geraten und sich in Parabeldünen verwandeln, infolge ungleicher Wandergeschwindigkeit und benachbarter Lagerung mehrere Dünen ganz oder teilweise verschmelzen. Der Barchan oder die konvexe Bogendüne der Wüste, welche nach Walther[1]) den normalen Typus eines auf freier Fläche entstehenden Sandberges darstellt und als Ausgangsform aller übrigen Dünenformen angesehen werden muß, ist das Spiegelbild einer Parabeldüne. Bei dieser sind die Arme dem Wind entgegengestreckt, sie werden nachgeschleppt, weil sie sich langsamer bewegen, dagegen die niedrigen Arme des nackten Barchans eilen dem Mittelstück infolge schnellerer Verlagerung voraus. Die Barchane treten nach W. selten vereinzelt auf; ihre Arme kommen mit denen benachbarter Bogendünen in Berührung, und es entstehen Zwillings-

[1]) J. Walther: Gesetz der Wüstenbildung. Berlin 1912.

barchane, „die bisweilen aus einer langen Kette von einzelnen Halbmonden zusammengesetzt sind“. Die reihenförmig verschmolzenen Dünenkämme werden um so zahlreicher, je mehr man von dem Rande gegen das Innere der Sandwüste vordringt: „Zwei, sechs, zehn Bogendünen haben sich seitlich aneinandergelegt, und nur bei ganz schräger Beleuchtung erkennt man an dem wellenförmig gebuchteten Dünenkamm die Form der einzelnen Barchane wieder.“

Dieser Vorgang der Herausbildung großzügiger Formen, der uns somit an der Küste wie in der Wüste entgegentritt, hat m. E. seine Ursache in dem Bestreben des Windes, die große Zahl von unregelmäßigen Widerständen, welche eine Landschaft mit wirr gelagerten und geformten Einzeldünen bietet, zu symmetrisch geordneten, großen Formen zusammenzufügen und so eine Oberfläche geringsten Widerstandes zu schaffen. In der Wüste, wo der Wind fast unumschränkter Herr ist, ist dieses Bestreben deutlicher erkennbar und erfolgreicher als an der Küste, wo er mit vielen widerstrebenden Kräften und ungünstigen Verhältnissen zu kämpfen hat.

Begleitwort zur Karte.

Die Karte ist als eine morphologische Skizze gedacht und zur Illustration des Textes bestimmt. Sie wurde dementsprechend mit den einfachsten Mitteln (Peilkompaß, Schrittmaß, Bandmaß, Klinometer, Horizontalglas) aufgenommen. Die Instrumente wurden mir von Herrn Professor Dr. S. Passarge aus dem Geogr. Seminar des Kolonialinstituts zu Hamburg freundlichst zur Verfügung gestellt, wofür ich hier meinen besten Dank ausspreche. Vielmals danke ich auch Herrn Dr. L. Distel (München) für die zahlreichen, praktischen Ratschläge.

Als Grundlage diente das Meßtischblatt 1 : 25000 der Königlich Preuß. Landesaufnahme Blatt List (Nr. 70), welches 1878 begonnen und 1880 erschienen ist. Im Jahre 1908 wurde die Bahnlinie nachgetragen. Die Seekarte Nr. 211 (Lister Tief), welche unser Gebiet im Maßstab 1 : 50000 darstellt, konnte nicht benutzt werden, da die Landformen nur in rohen Umrissen angegeben sind und selbst die Bahnlinie völlig falsch eingetragen ist.

Die in den letzten 35 Jahren stattgefundenen Veränderungen

betreffen die großen, nackten Wanderdünen und die Kliffdünenkette und sind z. T. ganz bedeutend, so daß Neuaufnahmen notwendig waren. Es kam mir hierbei, dem Zweck der Karte entsprechend, weniger auf die genaue Positionsbestimmung als vielmehr die plastische Herausarbeitung der Formen an. Die Reihe der Kliffdünen, welche seit jener Zeit von Grund aus umgestaltet und nach dem Meßtischblatt nicht wiederzuerkennen ist, wurde durch eine rohe Ausmessung des Strandes nach der Lage der numerierten Steinbuhnen fixiert. Die großen Wanderdünen haben sich ohne Ausnahme (aber verschieden weit) gegen Osten verschoben. Ihre Lageänderung konnte von den festliegenden Gras- und Heidedünen oder von den Kleinformen in den Tälern aus bestimmt werden. Eine gute Orientierungslinie war der Schienenstrang.

Die Aufnahme erfolgte im Maßstab 1 : 5000 und wurde im Jahre 1913 vom 25. August bis zum 27. September ausgeführt. Ich hatte während dieser Zeit prächtiges Wetter; Sturm, Regen und Nebel waren selten, so daß fast jeder Tag benutzt werden konnte. Nach einer flüchtigen, orientierenden Begehung wurde der Situationsplan entworfen und die Formen in Schummerungsmanier dargestellt. Dann erfolgte die Einzeichnung der Pflanzenformationen und einiger morphologisch-geologisch interessanter Elemente. Von dem Arbeitsblatt wurde, ebenfalls im Maßstab 1 : 5000, aber in Schraffen, welche ich für die Dünendarstellung am geeignetsten halte, da sie das Terrain plastischer als die Höhenschichten und korrekter als die Schummerung wiedergeben, eine sorgfältige Kopie angefertigt und mit dieser das ganze Gebiet nochmals zur Kontrolle begangen.

Zum Bestimmen der Pflanzen verwendete ich folgende Literatur:

P. Gerhardt: Handbuch des deutschen Dünenbaus. (Berlin 1900.) Dünenflora von J. Abromeit.

Dünenbuch. (Stuttgart 1910.) Pflanzenleben auf den Dünen von P. Graebner.

P. Knuth: Botanische Wanderungen auf der Insel Sylt. Tondern und Westerland. 1890.

— Flora der Nordfriesischen Inseln. Kiel und Leipzig. 1895.

A. Garcke: Illustrierte Flora von Deutschland. Berlin. 1903.

O. Schmeil und J. Fitschen: Flora von Deutschland. Leipzig. 1908.

Die Unterscheidung einer jungen und alten Grasdünenflora, einer Heideflora und einer Wiesenflora geschah nach den von P. Graebner im Dünenbuch gegebenen Gesichtspunkten, auf

welches zur näheren Orientierung verwiesen wird. Es sind diese Formationen sowohl floristisch als landschaftlich leicht zu erkennen und ziemlich scharf umgrenzt. Bei der Darstellung wurden dem Landschaftsbild möglichst angepaßte Farbentöne gewählt.

Die künstlichen Dünenbefestigungen, welche aus toten Fangzäunen oder lebenden Psammapflanzungen bestehen, habe ich nur so weit eingetragen, als sie noch deutlich erkennbar und nicht bereits verwildert sind. Die Anlagen am Strande werden von der Dünenbauverwaltung unterhalten, während die Wanderdünen zu beiden Seiten des Schienenwegs durch die Eisenbahngesellschaft befestigt sind.

Steinanhäufungen finden sich, wie die Karte zeigt, in einigen Dünentälern und hier und da am Strande. Die Küsten sind sandig; am Rande der inneren Buchten ist jedoch der Boden bereits in geringer Entfernung vom Ufer schlickig.

Da die Sandfestigkeit auf den Wanderdünen und am Strande örtlich und zeitlich rasch wechselt, mußte die Eintragung dieses morphologisch interessanten Faktors unterbleiben. Ebenfalls wurde auf die Einzeichnung der durch Kaninchenlöcher und Schafgänge besonders stark veränderten Hänge verzichtet, weil sie sich schwer durchführen läßt.

Das Lister Dünenland ist aus zwei Gründen zur kartographischen Darstellung ausgewählt: Einmal deshalb, weil es ein verhältnismäßig geschlossenes Ganzes bildet, und dann, weil ich der Wissenschaft einen Dienst zu leisten glaube, wenn ich dieses wegen seiner landschaftlichen Eigenart, seiner Unberührtheit und der Fülle der morphologischen Erscheinungen so überaus interessante Sandgebirge, welches in steter Umbildung begriffen ist, in seinem jetzigen Zustand im Kartenbild festhalte.

Geographische Nachrichten.

Zur Fortsetzung seiner Studien über die Morphologie des Hochgebirges und dessen diluviale und rezente Vereisung, deren Ergebnisse im Juni d. J. im Druck vorliegen werden [1]), beabsichtigt Dr. L. Distel im Sommer dieses Jahres wieder in den zentralen Kaukasus zu reisen. Es ist geplant, die östlich vom Baksantal (dem Studiengebiet der im Jahre 1911 unternommenen Reise) gelegenen großen

[1]) Abhandlungen des Kolonialinstituts in Hamburg Bd. XXII.

nördlichen Quertäler zu besuchen, um durch Vergleich die bisherigen Ergebnisse zu sichern. Von Zeit und Umständen muß es abhängig bleiben, ob auch Teile der Südabdachung des Gebirges in den Kreis der Untersuchung einbezogen werden können. An der Reise werden die Herren Dr. E. Fels vom geographischen Institut der Universität München, Dr. A. Thal und R. Wandel teilnehmen, um eigenen Studien nachzugehen und die Hauptzwecke der Expedition zu fördern. Mittel für die Reise sind in hochsinniger Weise von dem Mitgliede der geographischen Gesellschaft München, Herrn Ph. Reinhardt in Mannheim, zur Verfügung gestellt worden, wie schon in der diesjährigen Generalversammlung mitgeteilt werden konnte, und wofür auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei. Wie bereits durch die erste Reise Dr. Distels anderweitige Anschauungen über die Gestaltung von Hochgebirgstälern, z. B. A. Pencks Ansichten über den Einfluß der Gletscher auf die Ausgestaltung und Eintiefung der Täler, wesentlich bereichert und berichtigt worden sind, so darf man auch von der neuen Reise wichtige ergänzende Resultate erwarten.

Zum Zweck geographischer und geologischer Studien wird der Dozent für Geographie an der Handelshochschule München, Herr Dr. K. Carnier, in Australien auf die Dauer eines Jahres Aufenthalt nehmen. Er beabsichtigt zunächst, das Küstengebiet Südaustraliens mit dem anschließenden Hinterland kennen zu lernen, mit Adelaide als Basisstation, und dabei vor allem kulturgeographischen Fragen nachzugehen. Auch soll diese erste Zeit zur Vorbereitung für eine weitere Reise in den zentralen Teil des Landes dienen, wohin er nach einigen Monaten des Verweilens im Süden aufbrechen will. Das Ziel dieser Reise ist das Musgrave- bezw. Macdonnel-Gebirge mit seiner Umgebung. Morphologische Studien stehen dabei im Vordergrund, um zur Kenntnis von dem Zusammenhang und dem Werden der zentralaustralischen Gebirgsketten und ihrer anschließenden Gebiete beitragen zu können. Die Durchführung dieses Programms hängt von den vorhandenen bescheidenen Mitteln und den angetroffenen Umständen ab, so daß unter Würdigung örtlicher Verhältnisse Änderungen des Planes eintreten können. Mit herzlichem Dank ist es zu begrüßen, daß der Norddeutsche Lloyd in Bremen auch diese wissenschaftliche Reise von Herrn Dr. K. Carnier, wie seine frühere nach Paraguay und Matto Grosso, durch die Gewährung von Reiseerleichterungen unterstützt.

Seit dem April d. J. weilt Herr Dr. O. Maull vom geographischen Institut der Universität München zu morphologischen Studien in Griechenland, besonders im Peloponnes. Er wandte sich von Athen aus zunächst flüchtig dem östlichen Peloponnes (Korinth, Pass von Nemea, Ebene von Argos, Nauplia) zu, und erreichte dann von Argos Tripolis (Arkadien). Von dort aus wurde eine Exkursion nach Lakonien unternommen; es ging zuerst direkt südlich in zwei Tagen nach Sparta. Die Untersuchungen am Taygetos ergaben, daß dieses südlichste griechische Hochgebirge vergletschert gewesen ist; denn am Hagios Ilias wurde in ONO. Exposition ein kleines, aber gut ausgestaltetes Kar mit Moränenwall (Moräne liegt in ca. 1900 m Höhe) gefunden. Der Taygetos war Mitte April noch mit Schnee bedeckt. Seine Formen sind die eines Hochgebirges. Durch die breite Furche des Eurotastals ist Dr. O. Maull dann nach Arkadien (Becken von Megalopolis) zurückgewandert. Inzwischen sind weitere

Mitteilungen von Interesse eingetroffen, über welche im nächsten Heft dieser Zeitschrift berichtet werden soll, nachdem Herr Dr. O. Maull im Juli nach München zurückgekehrt sein wird.

München 20. Mai 1914. v. Drygalski.

Bücherbesprechungen.

Karl Andrees Geographie des Welthandels. Vollständig neu bearbeitet von einer Anzahl von Fachmännern und herausgegeben von F. Heiderich und R. Sieger. 3. Band. Frankfurt a. M (H. Keller) 1913. X u. 572 S. m. 6 Karten. Preis geh. Mk. 9,60, geb. Mk. 12,—.

Der dritte Band[1]) umfaßt Australien-Ozeanien, Gesamt-Amerika und die Polarländer, also Gebiete sowohl, die im Weltverkehr noch eine geringe oder überhaupt keine Rolle spielen wie solche, deren Handelsbeziehungen von der allergrößten und ausschlaggebenden Bedeutung sind. Der Band kam erst später als ursprünglich beabsichtigt heraus, weil Gewicht darauf gelegt wurde, die amtlichen Veröffentlichungen über die Zensusaufnahmen der letzten Jahre, namentüber diejenigen von 1911 aus den Vereinigten Staaten und Kanada, für die Bearbeitung zu verwenden.

Den Abschnitt Australien, Neuseeland und Ozeanien hat O. Dreßler übernommen. Die Bedeutung des jüngsten Weltteiles inbezug auf Bodenkultur, Vieh- und Waldwirtschaft, Bergbau und Industrie, vor allem der rege Verkehr der australischen Staaten untereinander, ist außerordentlich klar und deutlich dargestellt. Mit der Produktion hat die Entwicklung des Außenhandels Australiens gleichen Schritt gehalten. Seit 1892 übertrifft der jährliche Wert der Ausfuhr den der Einfuhr; ein Beweis für das immer weitere Reifen des Erdteiles zur Selbständigkeit. — Die gleichen Vorzüge gelten von der Behandlung Neuseelands und der ozeanischen Inselwelt. Die wirtschaftliche Bedeutung Neuseelands beruht vor allem auf seinem Export von Rohprodukten der Landwirtschaft und des Bergbaues, kommt aber fast ausschließlich dem britischen Reiche zugute, das in dieser Kolonie ein sehr entwicklungsfähiges Gebiet besitzt. Dem australischen Staatenbunde ist in Neuseeland ein eifersüchtiger Nebenbuhler in der Welt des Stillen Ozeans erwachsen; in seinen Bestrebungen, in der pazifischen Inselwelt nachhaltigeren Einfluß zu gewinnen, sich mit den britischen Inselkolonien zu einem Seebund vereint dem australischen Landbund gegenüber zu stellen, ist es oft schon zu dem Commonwealth in scharfen Gegensatz getreten. — Auffällig in der ohnedies nicht bedeutenden Handelsbewegung der Südseeinseln ist die geringe Stetigkeit in den Export- und Importziffern (mit Ausnahme von Hawaï, wo sich eine bestimmte Tendenz nach aufwärts entwickelt hat). Die Möglichkeit einer gedeihlichen Weiterentwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse Ozeaniens ist recht wohl vorhanden. Allerdings werden hierbei die gewaltigen Entfernungen, sowie die Zerstreutheit und Abgesondertheit so vieler Inselgruppen für immer eine Schranke bilden. Auch der neueröffnete Panamákanal dürfte in dieser Beziehung nicht allzuviel Änderung bringen. Zweifellos werden jetzt manche

[1]) Über die früheren Teile vgl. diese Mitt. IV, 265; V, 373; VII, 442.

Inselgruppen an Bedeutung gewinnen als Anlegeplätze, Kohlen- und Proviantstationen oder als strategisch wichtige Punkte, aber ebensoviele oder noch mehr werden in weltentrückter Lage ihr beschauliches Dasein weiter führen, wie alle Inseln im NO. Australiens; denn der Hauptverkehr von Amerika nach Australien wird doch durch die Mitte und Südhälfte Ozeaniens auf Neuseeland und SO.-Australien zu, der nach Asien am Nordrande Ozeaniens hin über die Hawaï-Inseln seinen Weg nehmen.

Den Löwenanteil des Bandes (447 S. von 572 S.) beansprucht natürlich die Schilderung Amerikas. Das gewaltige Gebiet des Doppelkontinents haben Regel und Deckert, wohl zwei berufene Männer, unter sich geteilt; ersterer hat das Lateinische Amerika (Süd- und Mittelamerika, Mexiko mit den umschlossenen europäischen Besitzungen), letzterer das Germanische Amerika (Vereinigte Staaten und Britisch-Nordamerika) übernommen. Für Brasilien war ursprünglich von O. Cannstatt ein eigener Abschnitt vorgesehen, der jedoch nach dem Tode des Verf.s der allgemeinen Disposition für Südamerika eingegliedert wurde. Prof. Regel schickt einen einleitenden Überblick über das Gesamtgebiet des Romanischen Amerika voraus, welches tatsächlich in klimatischer, biologischer, anthropogeographischer und kulturhistorischer Hinsicht, wenn nicht ein Ganzes darstellt, so doch zahlreiche gemeinsame Züge bietet, die die Eingliederung auch der Vereinigten Staaten von Mexiko in diesen Hauptabschnitt als wohl gerechtfertigt erscheinen lassen. Ein Eingehen auf die Einzelschilderung der lateinischen Republiken ist hier nicht möglich. Daß sich unter den andinen Staaten Chile, den Laplataländern Argentinien und im Amazonasgebiet Brasilien in neuester Zeit eine vergleichsweise wichtige Stelle gesichert haben, ist ja bekannt. Auf die wichtige Rolle, die die Deutschen im südamerikanischen Wirtschaftsleben spielen, wird des öfteren hingewiesen; mit Recht aber auch bemerkt, daß für den deutschen Kaufmann, wenn er nur aus seiner Zurückhaltung etwas heraustreten wollte, sich noch überaus reiche Aussichten (besonders in Brasilien) eröffneten, Kapitalsicher und gewinnbringend unterzubringen. Wie denn die Union, Frankreich und Großbritannien in noch weit höherem Grade als Deutschland (dieses z. Zt. mit 2 Milliarden) an der Wirtschaft der 10 südamerikanischen Freistaaten beteiligt sind. Denn immer noch fehlt hier zumeist die kapitalbildende Mittelklasse und entbehren daher die nur von Zöllen und Verbrauchssteuern lebenden Republiken werbenden Staatsvermögens. — Der Kanalzone von Panamá ist ein eigener Abschnitt gewidmet; mit vollem Recht; denn die geschichtliche, militärische, vor allem aber die volkswirtschaftliche und politische Bedeutung des Panamá-Kanals, vielleicht des größten technischen Werkes aller Zeiten, ist kaum zu ermessen. An diesem Punkte Amerikas können jetzt Seeschiffe jeder Größe in 9 Stunden von einem Weltmeer ins andere gelangen.

Was das Germanische Amerika anlangt, so fehlt hier leider eine das Gemeinsame herausarbeitende Einführung Über die weltgeschichtliche Bedeutung der Union, die in verschiedenen Wirtschaftszweigen, nicht nur in der Landwirtschaft, die ersten Kulturstaaten der Alten Welt weit überflügelt hat, ist kein Wort zu verlieren. Die Darstellung bei Deckert, wohl einem der besten Kenner Nordamerikas, ist trotz aller Beschränkung, die man sich in dem Rahmen eines Sammelwerkes auferlegen muß, so tiefgründig und abgerundet, daß sie

nach jeder Richtung hin ein sachlich richtiges Bild der physischen Natur und der wirtschaftlichen Entwicklung der Vereinigten Staaten gibt Das erdrückende Übergewicht dieses verhältnismäßig noch so jungen Staatsriesen zeigt sich gegenüber allen Ländern des Kontinents; besonders Mittelamerika wie Mexiko erhalten die Richtungspunkte ihrer Zukunft lediglich durch die Union gelegt. Für das tatsächliche System des allgemeinen Welthandels und Weltverkehrs, in dem die Seewege die entschiedene Hauptrolle spielen, erscheint die Union als wahres und eigentliches Reich der Mitte und, wenn wir das Meer als Panzer gegen feindliche Mächte ansehen, als ein wesentlich vervollkommnetes Großbritannien. Aus der ausgezeichneten Zusammenfassung „die allgemeine Produktion" sei hier aus dem Ergebnis des Jahres 1911 mitgeteilt, daß die bedeutendsten Werte im Außenhandel der Vereinigten Staaten ausgetauscht werden mit England (837,9 Mill. Dollar) demnächst mit Deutschland (450,7 Mill.), Kanada (370,7 Mill.), Frankreich (250,7 Mill.), Kuba (171 Mill.), Holland (129 Mill.), Brasilien (128 Mill.) und Mexiko (118,7 Mill.).

Gleichfalls von Deckert geschrieben ist der Abschnitt über Britisch-Nordamerika, jenes zweite Riesengebiet der Neuen Welt, das die Union an Areal noch übertrifft, wenn es auch bei erst 7,4 Mill. Einwohner beinahe 13mal hinter der vereinsstaatlichen Bevölkerung zurückbleibt und somit an mittlerer Volksdichte kaum diejenige Sibiriens übertrifft. Immerhin hat Kanada bei nahezu gleicher Meereslage und anderen Ähnlichkeiten der physikalischen Natur gleich der Union noch eine große Zukunft, wesentlich beeinträchtigt nur durch die ungünstigen Einflüsse, die sich aus der nördlicheren Lage ergeben; diese freilich bringt für Kanada insofern wieder einen Vorteil mit sich, als entsprechend der allgemeinen Verteilung der Länder und Meere auf der Nordhalbkugel die kanadischen Küsten den europäischen Westküsten sowie den Gestaden von Japan, Nordchina und Ostsibirien beträchtlich näher gerückt sind als die vereinsstaatlichen. — Auch hier krönt ein inhaltsreicher Überblick die vorausgehenden Einzelschilderungen.

Die Polargebiete hat F. Lampe bearbeitet. Naturgemäß nimmt hier die Darstellung der physikalischen Natur und wissenschaftlicher Probleme den Hauptraum ein, während die Bedeutung für den Menschen (Fischerei, Jagd, Walfang, Robbenschlag, ev. Kohlen) ziemlich zurücktritt.

Mit diesem dritten Bande ist der länderkundliche Teil des großen Werkes, das von Andree nur noch den Namen hat, im übrigen von der ersten bis zur letzten Zeile neugeschrieben ist, zu Ende. Überall sehen wir die Ausführungen über Wirtschaft, Handel und Verkehr auf einer gründlichen Besprechung der physischen Verhältnisse des betr. Landes aufgebaut, so daß trotz der Fülle der statistischen Zahlen und Ziffern der geographische Grundcharakter durchgehends gewahrt bleibt. Jedem Hauptabschnitt geht die Angabe der neuesten Literatur voraus, während sich die wichtigste Spezialliteratur am Schlusse der Unterabteilungen verzeichnet findet. Wenn etwas noch zu wünschen wäre, wäre es das, die beigegebenen Karten, die durch ihre Schwarzweißtechnik etwas skizzenhaft wirken, durch Anwendung weniger Farben deutlicher und übersichtlicher zu gestalten.

Es steht zu hoffen, daß noch im Laufe dieses Jahres der vierte und letzte

Band erscheint, der den allgemeinen, zusammenfassenden Teil bringt, so daß wir dann ein Werk besitzen, wie es über das gleiche Gebiet in ähnlichem Umfange und gleicher Gründlichkeit in deutscher Sprache nicht vorhanden ist.

Wolfg. Krämer.

J. Witte: Ostasien und Europa. Das Ringen zweier Weltkulturen. VIII u. 244 S. Tübingen 914. Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). Mk. 5,— gbdn. Mk. 6,20.

„Das vorliegende Buch ist ein Versuch, den systematischen Beweis zu bringen der Christentumsbedürftigkeit Ostasiens und des Wertes der christlichen Mission für jene Welt." Mit diesen Worten schränkt der Verfasser selbst seinen so viel weiter gefaßten, ersten Titel ein, und steigt damit von der voraussetzungslosen Tribüne herab auf ein von vielen Voraussetzungen eingeschränktes Kampffeld. Und doch empfehlen wir sein Buch mit seinem „zweiten Zweck", den deutschen Missionskreisen ein Handbuch zu geben — noch über jene „gebildeten Kreise" hinaus, „die den Beweis haben wollen, warum jene Welt des Christentums bedarf, und was es dort leistet" — auch solchen, die ganz voraussetzungslos Erkenntnis von Ostasien gewinnen wollen.

Freilich, wenn sich diese Erkenntnis nach einem so einfachen Schema gewinnen ließe, wie S. VI des Vorworts andeutet: „hier unsere Persönlichkeitskultur", dort „jene Kultur des Ostens, in der die Allgewalt der Ordnungen das Persönlichkeitsleben niederhält", dann wäre diese Mühe leicht und das Ergebnis müßte nicht aus widersprechenden Quellen mühsam aufgebaut werden. Gibt es wirklich nicht auch im Westen niederhaltende Ordnungen — zu Heil und Unheil — genug, sowohl innerhalb der Kirchen aller Bekenntnisse und der Staatsordnungen, wie in den Reihen ihrer Feinde? Und kannte der Osten nicht, um nur ein paar Namen zu nennen, Persönlichkeiten, die sich so voll nach allen Richtungen auslebten, wie der geniale Condottiere Hideyoshi, der weise Tokugawa Jyeyasu, oder die Kaiserinwitwe Tze Hsi, die über alle Ordnungen hinwegschritten wie durch Spinnweben, wie nur je ein Gepanzerter der Borgia, oder Kaiserin Katharina über die bürgerliche Moral? Und von Männern zweiter Geleise unter den Neueren wären doch als recht entwickelte Persönlichkeiten im neueren Japan ein Ito, Okuma oder Ozaki, in China Lihung tschang, Prinz Kung, Jung Lu oder Yuanshikai anzuführen, sie alle kaum von der Allgewalt der Ordnungen niedergehalten.

Auch Percival Lowell hat vor dem Verfasser in geistreichen Büchern ein solches Schema gebaut, aber die Welt des Ostens für solche, die sie selbst aus Erfahrung und Augenschein kannten, nicht restlos hinein zu bannen vermocht.

Aus der Voraussetzung also, daß die Christentumsbedürftigkeit des Ostens erwiesen sei oder werden müsse, ergibt sich manches verschobene Bild in kleinen und großen Dingen: z. B. „hatte man (S. 11) dem Kaiser Kanghi die fremde Lehre als staatsgefährlich verdächtigt." Ja, hatte ihn denn die französische Jesuitenmission nicht wirklich staatsgefährlich darin getäuscht, daß sie eine nur mit seiner amtlichen Hilfe zu schaffende Karte seines Reichs, deren Ausfuhr er streng verboten hatte, in das Ausland, nach Frankreich brachte? War das nicht genau so staatsgefährlich, wie etwa zweihundert Jahre später die zugunsten der Wissenschaft von Siebold verübte pia fraus von gleicher Art? Als Landes-

verrat erschien beides den Ostasiaten: „staatsgefährlich“ war es doch wohl auch, und nur die Voraussetzungen des sonst in vielen Einzelzügen so gut und wahr beobachtenden und berichtenden Buches schwächten seinem Verfasser den Blick dafür. Solche kleine Einzeleinschränkungen finden sich manche, und ungern mußte an einem Beispiel auf sie hingewiesen werden, damit nicht in dem sonst vortrefflichen Buche im Vertrauen auf seinen Haupttitel außer dem Vielen, was es bietet, auch gesucht werde, was ein Werk aus Missionskreisen über Japan und China kaum bieten kann: Unbefangenheit! Unbefangenheit in dem Sinne vorurteilsfreier Würdigung dessen, was im Osten dem Zwecke der Missionen widerstrebt, der so ganz anderen, auf ganz andere Voraussetzungen gegründeten Kultur.

Wer aber auf diesem Gebiete etwas zu gute zu halten versteht, wer einer notwendig einseitigen Auffassung hinzu zu schalten und abzutragen weiß, die oft mehr nur in Urteilen, als in der Tatsachensammlung Ausdruck sucht, der kann reiche Erkenntnis aus dem Buche von Witte davontragen, das aus nicht leicht zugänglichen Quellen, Missionsberichten und japanischer Presse schöpft. Und eine gewisse Einseitigkeit wird keinem erspart bleiben, der original aus dem Osten berichtet und ein starkes inneres Verhältnis zu ihm fand; kühle objektive Darstellungen oder Kompilationen bringen nicht das, was die Kunde vom Osten weiter führt und vertieft: die Unmittelbarkeit der Anschauung; meist sind sie zu farblos und charakterlos, zu sehr destilliert, um noch lebendige Wirkung zu haben. Wer aber aus den Quellen direkt schöpft, dessen Werturteile müssen — einem so schwer als Ganzes von überragender Warte zu fassenden und zu überschauenden Gebiet gegenüber — so subjektiv sein fast, wie die Quellen selbst, deutlich die Schranken, die Morphologie seines Beobachtungsfeldes verratend.

Darum kann eben Dem, der allgemeine Erkenntnis über den Osten oder objektive auch nur über ein begrenztes Fachgebiet darin sucht, die Mühe des eigenen Zusammenbauens nicht erspart bleiben, aus persönlich gefärbten, aber darum lebensvollen, Anschauung weckenden Zeugnissen und Darstellungen von Priestern und Soldaten, Jüngern der Wissenschaft und Staatsmännern, von solchen, die um den Markt und seine irdischen Güter ringen, wie von andern, denen es um seelische Güter zu tun ist: fast alle ohne die Möglichkeit „im reinen Äther unpersönlicher Betrachtung“, frei von den Voraussetzungen ihres Zweckes dem Osten für sich allein gerecht zu werden.

Aber so weit es die unserem Buch natürlich auferlegten Voraussetzungen irgend gestatten, so weit wird es nach unserer Überzeugung dem Osten gerecht und wirft scharfe Lichter auf selten gezeigte, wenig beleuchtete Stellen, vor allem in dem tiefen, strafenden Ernst, mit dem es in den Ausführungen über die beste Missionsmethode (VII) mit der Verquickung von Missionszielen mit politischen und wirtschaftlichen Bestrebungen abrechnet. Ich gehe so weit, zu sagen, daß sich kaum eine abgeschlossene, vollständige und zutreffende Anschauung von dem heutigen Übergangszustande auf geistigem Gebiet im fernen Osten zu bilden vermag, wer nicht auch J. Wittes Buch zur Urteilsbildung mit herangezogen hat, — aber ausgewogen mit andern, die von anderen Voraussetzungen ausgehen.

Major Dr. K. Haushofer.

Handbuch der geographischen Wissenschaft. Mit zahlreichen Mitarbeitern hgg. durch Oskar Kende. I. Tl.: Allgemeine Erdkunde. 369 S. Berlin 1914. Vossische Buchh. 8° (Sammlung wissenschaftlicher Handbücher für Studierende und den praktischen Gebrauch I. Bd.). Mk. 7.50, gebdn. Mk. 8,75.

Das vorliegende Werk sei gleich mit Nachdruck als eine sehr wertvolle Bereicherung des geographischen wissenschaftlichen Hausschatzes empfohlen. Ihm fehlt zwar manches, was andere Handbücher auszeichnet: es hat weder Abbildungen noch Karten; aber dafür weist es etwas auf, was nicht hoch genug einzuschätzen ist: Knappheit, Übersichtlichkeit und eine erstaunliche Vollständigkeit. In kurzen Paragraphen wird hier für jedes Gebiet der allgemeinen Erdkunde, welcher der vorliegende erste Band gewidmet ist, der heutige Stand der Kenntnisse dargelegt; für jeden wichtigen Einzelfall bringen ausführliche Anmerkungen die Begründung, bei Streitfragen Gründe und Gegengründe, und zwar, was das Wesentlichste ist, mit einer Fülle von Literaturnachweisen, wobei mit großer Geschicklichkeit und Objektivität das Wesentlichste in weitaus den meisten Fällen herausgegriffen ist. Zahlreiche Mitarbeiter haben den einheitlichen Plan des Buches mit bester Kraft gefördert. Mit gleicher Freude liest man Vollkommers knappe, klare Ausführungen über die Geschichte der Geographie, wie die treffliche kurze Übersicht über die verschiedenen Kartenprojektionen oder die Ortsbestimmungsmethoden von N. Herz; ausgezeichnet sind Meckings Zusammenfassungen unserer heutigen ozeanographischen und klimatologischen Kenntnisse; mit wahrem Vergnügen liest man Sölchs vorsichtige Beurteilung der Davisschen Lehre, wie seine objektive Würdigung glazialmorphotogischer Probleme; selbst die schwierigen Kapitel der Anthropogeographie, der Tier- und Pflanzengeographie sind durch E. Friedrich, L. Adamovic und F. Werner in glücklicher Weise dargestellt. Und die übrigen Abschnitte reihen sich ebenbürtig an. Natürlich hat jeder Bearbeiter auch mit seiner eigenen Meinung nicht zurückgehalten, und man wird vielleicht nicht allen Einzelheiten zustimmen oder mit jeder Literaturauswahl einverstanden sein; aber bei der Größe und Schwierigkeit der Aufgabe wäre es unbillig, an Einzelheiten Anstoß zu nehmen: das Ganze darf als gelungen bezeichnet werden und ist als zuverlässiges Nachschlagewerk warm zu begrüßen. Eine große Bitte aber möchte ich doch dringend an den Herausgeber richten: ein Register vermisse ich schmerzlich; möge es dem zweiten, hoffentlich recht bald erscheinenden, länderkundlichen Bande beigegeben werden und so die Brauchbarkeit des schönen Buches noch wesentlich erhöhen! F. Levy.

Fr. Regel: Argentinien. 178 S., 36 Abb. auf 20 Taf., 1 Stadtpl. und 3 Karten. Frankfurt a. M. 1914. (Verlag H. Keller.) Mk. 4,50 („Angewandte Geogr." IV. Ser. Heft 10).

Das vorliegende neue Buch über Argentinien erschien auf Grund der Initiative des Herausgebers der „Angewandten Geographie", also gewissermaßen in vorbestimmt festem Rahmen. Schon die äußere Stoffeinteilung läßt die Ziele dieser Publikation klar erkennen, sind doch nahezu zwei Drittel des verfügbaren knappen Raumes der Betrachtung der Wirtschafts- und Kulturgeographie Argentiniens gewidmet, während die beiden einleitenden Abschnitte in gedrängtester

Kürze die Grundlagen skizzieren wollen, die in physisch- und biogeographischer Beziehung für die Entwicklung dieses aufstrebenden Landes bestimmend sind.

In dem instruktiven geschichtlichen Überblick erfahren wir S. 53/54, daß Argentinien eigentlich erst nach der Niederwerfung des Diktators Lopez II. von Paraguay unter der umsichtigen Leitung des Präsidenten Sarmiento (1868—1874) nennenswerten Aufschwung nahm. Einige Zahlen (S. 63) kennzeichnen wohl am besten die gewaltige Entwicklung dieses Landes in den folgenden Jahrzehnten. Während nämlich Argentinien noch 1880 der Getreideeinfuhr bedurfte, exportierte es bereits 1890 über 100 Millionen Mk. Ackerbauerzeugnisse, 1900 etwa 310 Mill. Mk., — 1910 gegen 800 Mill. Mk. — und heute (1912) annähernd 2 Milliarden.

Im Hinblick auf diese Zahlen wird es begreiflich erscheinen, daß schon heute der Ackerbau zum wichtigsten Wirtschaftsfaktor des Landes geworden ist, dank der spezifischen Gunst von Klima und Boden, obwohl er bisher mit etwa 25 Mill. Hektar wohl noch nicht ein Viertel des für ihn nutzbaren Areales erobert hat. Wir lernen so verstehen, daß bei dem Überfluß an anbaufähigem Lande, wie S. 72 zeigt, die Rentabilität im Verhältnis zu anderen Ländern hier noch relativ sehr günstig erscheint. Die Viehzucht, einst die Charakter gebende Wirtschaftsform dieser Gebiete, ist heute trotz guter Weiterentwicklung an zweite Stelle gedrängt

Was endlich die geistigen Errungenschaften dieses jungen Staatsorganismus betrifft, so ist es gewiß eine besondere Freude z. B. S. 162/163 zu lesen, welch guten Klang gerade in dieser Richtung deutsche Namen in diesem Lande haben, was deutsche Arbeit dort schaffen half.

Diese wenigen Stichproben mögen vielleicht erkennen lassen, welche Perspektiven das vorliegende Bändchen gewährt und es sei nur noch auf die reichen Litertaturhinweise die Aufmerksamkeit gelenkt, die dem tiefer interessierten Leser wertvolle Fingerzeige bieten. L. Koegel.

Anzeigen[1]).

Dietrich, Bruno: Die Rhön. Eine Morphologie des Gebirges. S.-A. a. d. 92. Jahresber. d. Schlesischen Ges. f. vaterländ. Kultur. 68 S. 1 Taf. Breslau 1914. 8°.

Hofmann, Robert: Die Geographie an der Universität Würzburg. Inaug.-Diss. Würzburg 1912. 94 S. Druckort Dettelbach.

Schmid, Fr. H.: Die Ammer einst und jetzt. Inaug.-Diss. Würzburg 1913. 62 S., 1 K. Druckort: Pasing.

---

[1]) Die Anzeigen bringen neben Werken, die Verlage und Autoren einsenden, in besonderer Zusammenstellung Neuerscheinungen auf dem Gebiete der bayerischen Landeskunde, da die „Mitteilungen“ auf deren Pflege stets ihr Augenmerk haben. Um in dieser Richtung mehr bieten zu können, ergeht an alle interessierten Kreise die Bitte um Einsendung einschlägiger Veröffentlichungen. Rektorate der bayerischen Mittelschulen würden sich durch Übermittlung von Schulprogrammen, die manchen Beitrag enthalten und häufig schwer zu beschaffen sind, die Gesellschaft zu besonderem Danke verpflichten.

Weismantel, Leo: Die Hafsberge. Landesnatur, Bevölkerung und Wirtschaftskultur. IV, 116 S., 1 T. Würzburg 1914, 8°. (Verhandlgn. d. phys.-med. Ges. z. Würzburg.)

Geolog. Karte des Kgr. Bayern 1 : 25000
Bl. Kissingen 41
„ Ebenhausen 67
„ Baierbrunn 713
nebst Erläuterungen hgg. von d. Geognost. Abt. des K. Oberbergamts München 1914.

Topograph. Atlas von Bayern 1 : 50000 Nr. 11. Hammelburg (West) 1914.

Dalla Vedova, G.: Scritti Geografici (1863—1913). Scelti coordinati e ripubblicati a cura d'un comitato di geografi in occasione dell' 80° genetliaco dell' autore (29 gennaio 1914) XIV u. 539 S. Novara-Roma 1914. 8° (Bibliotheca geografica dell' Istituto geografico de Agostini Nr. 2).

Dardano, A.: Metodo di Esercizi Cartografici Scolastici. 24 tav. con testo illustrativo. Novara [1913]. Istituto geogr. de Agostini. Qu. 8°.

— **Cartografia Elementare Pratica** con fig. nel testo e 4 tav. 97 S. Novara 1913. Ist. geogr. de Agostini 8°.

Die Expedition zur Rettung von **Schröder-Stranz** und seinen Begleitern. Geschildert von ihren Führern A. Staxrud und Dr. K. Wegener. Im Auftrag des Komitees „Hilfe für deutsche Forscher im Polareis". Hgg. von Dr. A. Miethe. XIV u. 101 S., mit 1 Farbentaf., 20 Schwarztaf. u. 1 K. Berlin 1914. D. Reimer Mk 4,—.

Sievers, W.: Süd- und Mittelamerika. 3. neubearb. Aufl. XI u. 567 S. mit 54 Abb., Kärtchen, Profilen und Diagrammen i Text, 9 Kartenbeil., 20 Doppeltaf. in Ätzung u. Holzschnitt und 6 Taf. i. Farbendruck. Leipzig 1914. Bibliogr. Inst. Mk. 18,—.

v. **Wolff, F.: Der Vulkanismus.** 1. Bd. 2. Hälfte: Die vulkanischen Erscheinungen der Oberfläche. Lunarer und kosmischer Vulkanismus. Geschichte der Vulkanologie. XVI u. S. 301—711 mit 141 Textabb. Stuttgart 1914. F. Enke 8°. Mk. 13,40.

Geschlossen: 9. Juni.

Morphologische Karte der Dünen von Listland (Sylt).

Maßstab 1:10000.

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter

Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten Höhen in m.

auf Grund des Meßtischblattes der Kgl. Preuß. Landes-Aufnahme und eigenen Aufnahmen (Sommer 1913) gezeichnet von

Otto Jessen.

Farbenerklärung:

- Junge Grasdünenflora
- Alte Grasdünenflora.
- Dünenheideflora
- Marsch- u. Sandmarschwiesenflora
- Strandhaferpflanzungen u. Fangzäune.
- Sand und Geröll.
- Schlick und Sumpf.

Gröning

Buhne XXXIII

XXXII

XXXI

XXX

XIX

XXVIII

XXVII

XXVI

Nordost-Tälr

Nordost-Strand-Tälr

Strand Tälr

Strand Tälr

Strand Tälr

Strand-Tal

Klein-Ellenbogen

Norder Jenslongtal

Süder Heidetal

Ellenbogental

Sand Berg

Jenslongtal Berg

Kleiner Hafen

Manne-Morsum Tal

Erstes Zweites Frischwasser Tal

Blidsel

Blidsel - Bucht

Lith. Anst. Hubert Köhler, München.

Der heutige Stand der Kenntnisse über die bayerischen Seen.

Von Dr. Edwin Fels.

Literaturübersicht.

(Die Hinweise im Text und auf der am Schluß der Arbeit angefügten Tabelle geschehen durch die Ziffer, mit der die betr. Angabe in dieser Übersicht versehen ist.)

A. Geographisch-limnologische Arbeiten.

1. Simony, F.: Über Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königssees. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. 1874. 69. Bd. 2. Abt. S. 655.
2. Geistbeck, A.: Die Seen der deutschen Alpen. Leipzig 1885.
3. Puchstein, H.: Die mittlere Tiefe und das Volumen der Seen der deutschen Alpen. Zeitschr. d. Ver. d. Geogr. a. d. Univ. Wien. 1886. 12. Bd.
4. Bayberger, E.: Der Chiemsee. Mitt. d. Ver. f. Erdkde. Leipzig. 1888. I. Tl., 1889. II. Tl.
5. Halbfaß, W.: Tiefen- und Temperaturverhältnisse einiger Seen des Lechgebietes. Peterm. Mitt. 1895. 41. S. 225.
6. Peucker, K.: Europäische Seen nach Meereshöhe, Größe und Tiefe. Geogr. Zeitschr. 1896. 2. S. 606.
7. Ule, W.: Der Würmsee in Oberbayern. Leipzig 1901.
8. K. bayer. hydrotechn. Bureau: Verzeichnis der Flächeninhalte der Bach- und Flußgebiete im Königreich Bayern. H. 1—8. 1902—1910.
9. Halbfaß, W.: Die Morphometrie der europäischen Seen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde. Berlin. 1903. 38. S. 592, 706, 784. 1904. 39. S. 204.
10. Breu, G.: Der Kochelsee. Ber. d. naturwiss. Ver. Regensburg. 1906.
11. Ule, W.: Studien am Ammersee in Oberbayern. Mitt. d. Geogr. Ges. München. 1906. 1. S. 561.
12. Breu, G.: Der Tegernsee. Mitt. d. Geogr. Ges. München. 1907. 2. S. 93.
13. Halbfaß, W.: Klimatologische Probleme im Lichte moderner Seenforschung. II. Tl. 33. Jhrsber. d. Gymn. zu Neuhaldensleben. 1908. (betr. Starnbergersee).
14. K. bayer. hydrotechn. Bureau: Ergebnisse der Wassermessungen des hydr. Bur. im bayer. Donaugebiet 1899—1909, 1909—11. 2 Bde. München 1909 u. 1911.

15. Herpich, H.: Die Eisverhältnisse in den südbayerischen Seen. Münchn. Geogr. Studien. 26. München 1911.
16. Endrös, A.: Der Simssee und seine Seeschwankungen. Progr. hum. Gymn. Freising 1912/13.
17. Reissinger, A.: Die Seen des Illergebietes. Mitt. d. Geogr. Ges. München. 1913. 8. S. 464.
18. Halbfaß, W.: Der gegenwärtige Stand der Seenforschung. Fortschr. d. naturwiss. Forschg. 1912. 6. S. 1. 1913. 7. S. 1, 9. S. 1.

B. Rein physikalische Arbeiten.

19. Ebert, H.: Periodische Seespiegelschwankungen (Seiches), beobachtet am Starnbergersee. Sitz.-Ber. d. math. phys. Kl. d. bayer. Akad. München. 1900. 30. S. 435.
20. Aufseß, O. v.: Die Farbe der Seen. Diss. München. 1903.
21. Endrös, A.: Seeschwankungen (Seiches) beobachtet am Chiemsee. Diss. techn. Hochsch. München. 1903.
22. Aufseß, O. v.: Untersuchungen über die Erhöhung der Temperatur am Grunde der Seen. Peterm. Mitt. 1905. 51. S. 258.
23. Endrös, A.: Die Seiches des Waginger-Tachingersees. Sitz.-Ber. d. math. phys. Kl. d. bayer. Akad. München. 1905. 35. S. 447.
24. — Die Seeschwankungen (Seiches) des Chiemsees. Sitz.-Ber. d. math. phys. Kl. d. bayer. Akad. München. 1906. 36. S. 297.
25. Ammann, H.: Physikalische und biologische Beobachtungen an oberbayerischen Seen. Diss. techn. Hochsch. München. 1912.
26. Aufseß, O. v.: Temperaturverhältnisse im Walchensee. Peterm. Mitt. 1912. 58. II. S. 317.

C. Chemische Arbeiten.

27. Schwager, A.: Hydrochemische Untersuchungen oberbayerischer Seen. Geogn. Jhrh. 1897. 10. S. 50.
28. Gebbing, J.: Hydrochemische Untersuchungen des Würm-, Kochel- und Walchensees. Diss. Leipzig. 1902. Auch im Jhrsber. d. Geogr. Ges. München. 1901/02. S. 55

D. Biologische Arbeiten.

29. Clessin, S.: Die Molluskenfauna des Starnbergersees. Malakozool. Blätter. 1872. 19. S. 109.
30. — Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayerischen Seen. Corr.-Blatt d. zool. miner. Ver. Regensburg. 1873. 27. S. 56, 67, 99, 114, 147, 179. 1874. 28. S. 35, 99, 115, 180. 1875. 29. S. 114.
31. Imhof, O. E.: Über die pelagische und Tiefseefauna einer größeren Zahl oberbayerischer Seen. Tageblatt d. 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte. Straßburg 1885 S. 393, 403.
32. — Über die mikroskopische Tierwelt hochalpiner Seen. Zool. Anz. 1887. 10. S. 13, 33.

33. Hofer, B.: Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee nebst vergleichenden Untersuchungen an einigen anderen Süßwasserbecken. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees u. seiner Umgebg. 1899. 28. Anhang.
34 Zacharias, O.: Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italiens. Plöner Ber. 1905. 12. S. 169. (Starnbergersee S. 284—287.)
35. Brehm, V.: Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 1906. 56. S. 33.
36. Langhans, V.: Die Ergebnisse der Planktonfänge im Kochel- und Walchensee. Kleinwelt. 1909. 1. S. 161.

Vorbemerkungen.

Mag der Wanderer über die weiten Flächen der bayerischen Hochebene schreiten oder die Täler der deutschen Alpen bereisen, überall begegnet er einer überraschend großen Zahl von stehenden Gewässern, die einer sonst eintönigen Landschaft Abwechslung und Anmut, der strengen Gebirgsnatur ein freundliches Gepräge verleihen. Wenn von eigentümlichen und auszeichnenden Merkmalen eines Erdraumes die Rede ist, so muß zweifellos der Seenreichtum als der auffälligsten eines für unser Bayernland bezeichnet werden.

Bei der ausschlaggebenden Bedeutung, die jene Naturerscheinung für das Landschaftsbild besitzt, sollte man füglich zu der Annahme berechtigt sein, daß auch die Wissenschaft sich in hervorragender Weise mit dem Seenproblem beschäftigt, daß sie die unter dem Wasserspiegel verborgenen Geheimnisse zum guten Teil bereits entschleiert hat. Dem ist aber leider nicht so: Wohl haben sich manche ausgezeichnete Männer eingehend damit befaßt, das Wissen über unsere Seen zur Erkenntnis zu führen, wohl besitzen wir wertvolle Untersuchungen mannigfaltigster Art, — bei dem großen Umfang der zu leistenden Arbeit jedoch kann, wenn wir die Seen in ihrer Gesamtheit überblicken, von abschließenden Ergebnissen ebensowenig die Rede sein wie in zahlreichen Einzelfällen.

Wenn in der vorliegenden Arbeit versucht wird, ein zusammenfassendes Bild der heutigen Kenntnisse über unsere Seen zu geben, so geschieht dies nicht zuletzt zu dem Zwecke, daß die zahlreichen Lücken in unserem Wissen aufgedeckt, daß neue Kräfte gewonnen werden, welche die Erforschungsarbeit der Seen

fördern helfen sollen. Überblicken wir die in andern Seengebieten geleistete Arbeit und bedenken wir, daß dort besondere Gesellschaften und Institute bestehen, die ihre ganze Kraft und ihre reichen Mittel der systematischen Erforschung und ständigen Überwachung der Seen widmen, so erscheint zum mindesten der Wunsch nicht unbescheiden, daß auch bei uns bald mehr Licht in die zahlreichen noch dunklen Probleme kommen möge.

Bemerkungen zur Literatur über die bayerischen Seen.

Wenn über den „heutigen Stand" der Kenntnisse berichtet werden soll, so ist es klar, daß die vorhandene Literatur einer gründlichen Durchsicht unterzogen, daß alles ausgemerzt werden muß, was zur Ausmalung des heute gültigen Bildes nicht unbedingt erforderlich ist. So wird bei den geographisch-limnologischen Arbeiten fast stets die neueste Literatur das am meisten übersichtliche Bild geben; anders ist es bei physikalischen, chemischen und biologischen Seeuntersuchungen: hier wird mehr auf die Summe des Geleisteten Wert zu legen sein, weil die einzelnen Arbeiten dem Wesen ihres Stoffs entsprechend stets nur vorübergehende Zustände der komplizierten, stets sich ändernden Natur ihres Objekts zu schildern vermögen. Im einzelnen ist noch folgendes zu bemerken:

Bei der Zusammenstellung bayerischer Seenliteratur greife ich bis in den Anfang der 80er Jahre zurück. In dieser Zeit begannen die unbestimmten Vorstellungen über unsere Seen sichereren Kenntnissen zu weichen, in diese Zeit ist bei uns der Beginn einer wissenschaftlichen Seenforschung zu setzen. Mit dem Namen Geistbeck bricht diese Periode an, einem Namen, der noch heute für die Kenntnis vieler Seen allein maßgebend ist.

Von den geographisch-limnologischen Arbeiten — darunter verstehe ich solche, die keine allzu speziellen Einzelheiten verfolgen — haben nur solche in das Verzeichnis Aufnahme gefunden, die als Ergebnisse eigener praktischer Forschungsarbeit zu gelten haben. Abhandlungen, die lediglich einen Auszug aus früheren eigenen oder Referate über Forschungen andrer bringen, wie sie in so unendlicher Zahl vorhanden sind, wurden nicht in Betracht gezogen. Daß auf die ebenfalls große Zahl populärer Darstellungen und landschaftlicher Schilderungen, die mitunter

wohl auch wissenschaftliche, von andern übernommene Daten bringen, keine Rücksicht genommen wurde, ist selbstverständlich. Hervorgehoben muß werden, daß auch die vielen rein morphologischen und geologischen Arbeiten übergangen werden; obwohl in ihnen sehr häufig teils ausführlicher teils nur kurz von den Seen und besonders von ihrer Entstehungsweise die Rede ist, liegen sie außerhalb unseres Rahmen, da sich keine von ihnen irgendwie praktisch seenkundlich betätigt. Wollte man alle diese berücksichtigen, so könnte von Klarheit und Übersicht kaum mehr die Rede sein. Zur näheren und zusammenfassenden Unterrichtung über alle die bayerischen Seen betreffenden morphologisch-geologischen Fragen und über die darüber vorhandene Literatur sei auf A. Pencks Werk „Die Alpen im Eiszeitalter" Bd. I. Leipzig 1909, ferner auf Halbfaß[18] hingewiesen.

Die physikalischen und chemischen Arbeiten dürften ziemlich lückenlos aufgezählt sein; auch hier gilt der Grundsatz, daß die große Zahl wiederholender oder referierender Darstellungen übergangen und gelegentliche kurze Mitteilungen vernachlässigt worden sind.

Eine einwandfreie Zusammenstellung der biologischen Literatur über Bayerns Seen zu geben, fällt besonders in engerem Rahmen schwer. Die biologischen Nachrichten bestehen zumeist aus „kurzen Mitteilungen" über gelegentliche Fänge und beschränken sich oft nur auf wenige Zeilen; diese müssen notwendigerweise ausgeschaltet werden. Ich berücksichtige vor allem die Arbeiten, die einerseits über den Rahmen einer „Mitteilung" hinausragen, andererseits in ihren Untersuchungen sich über eine größere Zahl von Seen erstrecken; so glaube ich das wichtigste herausgegriffen zu haben.

Berücksichtigen wir die hier angedeuteten Grundsätze und überblicken danach die Literaturzusammenstellung, so zeigt es sich, daß die Zahl der seenkundlich wichtigen und brauchbaren Arbeiten erheblich zusammenschrumpft.

Die Seentabelle und ihre Grundsätze.

Eine Vorstellung der an jedem einzelnen See geleisteten Arbeit glaube ich am einfachsten durch eine Tabelle geben zu

können, in der übersichtlich und zu raschen Vergleichen geeignet die Ergebnisse zusammengestellt sind. Die am Schluß der Arbeit angefügte Tabelle soll über alle wesentlichen Teile der bayerischen Seenkunde unterrichten, derart, daß ebensosehr der Geograph wie der Physiker, Chemiker und Biologe oder der Techniker und Statistiker darüber Aufschluß erhält, wie es bei jedem einzelnen See mit den Kenntnissen steht, was zu ergänzen, was neu zu erforschen ist. Die Angaben im Text mögen das volle Verständnis der Tabelle unterstützen*).

Für die Art der Zusammenstellung der Seentabelle habe ich Halbfaß als Vorbild genommen, der in einer mustergültigen Arbeit[9] die Morphometrie der europäischen Seen behandelt hat. Um sich von einem See ein vorstellbares Bild machen zu können, hat man sich nach seinem Vorgang allmählich daran gewöhnt, gewisse, teils gemessene teils berechnete Werte aufzustellen, die unter dem Begriff „Morphometrie des Sees" zusammengefaßt werden. Das war vor 10 Jahren; seitdem ist die Seenkunde mächtig gewachsen und die Angaben von Halbfaß, die dem damaligen Kenntnisstand und dem Umfang der Arbeit entsprechend naturgemäß nicht immer das richtige treffen konnten, sind inzwischen vielfach überholt und verbessert worden. Halbfaß selbst ist jetzt mit den Vorbereitungen zu einem umfassenden Werk beschäftigt, das unter dem Titel „Die Seen der Erde" die frühere Arbeit ausbauen und das Seenphänomen der gesamten Erdoberfläche zahlenmäßig fassen soll**). Abgesehen von den bereits früher verwendeten Tabellenspalten sollen in die neue Arbeit Angaben aufgenommen werden, die das Flußgebiet des Sees und seine Entstehungsweise kennzeichnen, die über die Größe des Einzugsgebiets und über Ausflußmengen Aufschluß geben, die eine etwaige Kryptodepression des Seegrundes verzeichnen und endlich von der Art des Verkehrs, der Zahl der beförderten Menschen und Güter berichten.

Da die vorliegende Arbeit ein kleiner Beitrag zu dem Werk von Halbfaß sein soll, wurden alle diese erwähnten Abteilungen in die Tabelle aufgenommen. Um jedoch das Bild zu einem in

*) Es sei nochmals darauf aufmerksam gemacht, daß im Text wie in der Tabelle die Hinweise auf das Literaturverzeichnis durch die Ziffer geschehen, mit der die betr. Angabe dort versehen ist.

**) Vgl. Peterm. Mitt. 1914. 60. I. S. 12.

jeder Beziehung möglichst vollständigen zu machen, werden außerdem noch Angaben über physikalische, chemische und biologische Untersuchungen gebracht. Es ist dies ein Unternehmen das bei den deutschen oder auch den europäischen Seen sich wohl durchführen läßt, das dagegen bei seiner Ausbreitung über die Seen der ganzen Erde auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt.

Über die Wahl der Aufnahme eines Sees in die Tabelle seien einige Worte gesagt. Es muß eine bestimmte Grenze gezogen werden bei der Frage, was unter den Begriff „See" fällt und was nicht. Halbfaß*) will im allgemeinen nur solche Seen berücksichtigt wissen, deren Flächeninhalt 1 qkm übersteigt und führt kleinere Seen nur dann auf, „wenn sie durch irgendeine besondere Eigenschaft, z. B. durch eine im Verhältnis zu ihrer Größe ungewöhnliche Tiefe ausgezeichnet sind." Dies ist zweifellos eine immerhin etwas subjektive Grenze, die manchmal vielleicht einen allzuweiten Spielraum läßt; ich nehme daher strikte die Größe als Ausgangspunkt und 1 qkm als untere Grenze; die kleineren Seen mögen Gegenstand einer besonderen Betrachtung sein.

Einer Aussetzung, die an meiner Tabelle sicher von dem oder jenem gemacht werden wird, möchte ich von vornherein begegnen: sie betrifft die manchem vielleicht übertrieben scheinende Genauigkeit vieler Zahlenangaben. Ich bin mir wohl bewußt, daß eine Flächenzahl mit 3 oder ein Volumen mit 2 Dezimalstellen von so gut wie gar keinem praktischen Werte ist. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß ich nicht beabsichtige, nur eine übersichtliche Zusammenstellung zu geben, die ja wohl mit gekürzten Zahlen versehen werden könnte, sondern eine Darstellung des Kenntnisstandes, also dessen, was jeder einzelne Autor als Frucht seiner Arbeit gefunden hat**). Außerdem soll die Tabelle rasch und sicher über alle Werte unterrichten, so daß eine Kontrolle durch die Originalarbeit überflüssig wird.

Gehen wir nun auf die einzelnen Teile der Tabelle näher ein und besprechen einige Gesichtspunkte, die leitend sind für

---

*) Vgl. Peterm. Mitt. 1914. 60. I. S. 12.

**) Die Angaben über die Meereshöhe nehme ich hier aus den S. 382 angeführten Gründen aus.

die Beurteilung der für jeden See gelieferten Zahlenwerte und sonstigen Angaben.

Bei der Bezeichnung des „Flußgebiets“ lege ich weniger Wert auf die genaue Anführung des Abflusses als darauf, daß jeder See einheitlich größeren, gleichwertigen Flüssen untergeordnet wird. Hierdurch erhalten wir einen raschen Überblick und erkennen sofort den größeren oder geringeren Seenreichtum eines Gebiets. Der Seeabfluß wird in einer späteren Spalte genau verzeichnet sein.

Die „Art des Sees“ soll kurz über die Entstehungsweise Aufschluß geben. Die hier gebrachten Stichworte werden natürlich nicht jedem genehm sein; sie sind als Durchschnittsergebnis der Meinungen aufzufassen, die von den verschiedenen Autoren über die Entstehung geäußert worden sind. Hiedurch wird in mancher Hinsicht der von vielen vielleicht getadelte Mangel ersetzt, daß auf die morphologisch-geologischen Arbeiten keine Rücksicht genommen wurde, die sich ja doch einzig mit der Entstehung eines Sees als dem für sie wichtigsten beschäftigen.

Über die „Meereshöhe“ finden sich fast bei jedem Bearbeiter widersprechende Angaben und meist langatmige Darlegungen, welche eine bestimmte Zahl als die allein richtige darzustellen suchen. So interessant dieses im Einzelfalle sein mag, so meine ich doch, daß es hierauf bei einer Zusammenstellung nicht so sehr ankommt als vielmehr auf möglichst gleichartige und einheitliche Werte. Diese sind am besten zu Vergleichen geeignet; wer besonderes Interesse an den Erörterungen über die Meereshöhe hat, mag sie bei dem betreffenden Autor einsehen. Als die gleichmäßigsten Werte erweisen sich bei den bayerischen Seen die Angaben des topographischen Bureaus des bayer. Generalstabs, wie sie in dessen Kartenwerken 1:25000 und 1:50000 niedergelegt sind. Ich habe mich bemüht, überall die neueste Zahl zu finden und es ist in der Tabelle durch verschiedenen Druck kenntlich gemacht, welchem der beiden Kartenwerke sie entstammt. Man wird der Aufnahme dieser Zahlen um so unbedenklicher zustimmen, wenn man überlegt, daß abweichende Angaben in den seltensten Fällen besonderen Messungen entspringen, sondern, soweit sie nicht genau erörtert sind, auf irgendwelchen zufälligen, vielleicht veralteten Werten beruhen.

Noch weit mehr gehen die Angaben über den „Flächeninhalt des Sees“ auseinander. Gegen frühere Jahrzehnte sind ja heute, wo Meßmethoden wie Instrumente weit mehr verfeinert sind, die Schwankungsgrenzen enger geworden; völlige Übereinstimmung aber wird sich auch in Zukunft nie erreichen lassen, wenigstens soweit eigene Messungen vorliegen, da stets die persönlichen Fehler ein Ziel setzen werden. Man wird sich darauf beschränken müssen, einen Wert als den wahrscheinlichsten herauszugreifen. Hiebei möchte ich an dem Beispiel der bayerischen Seen einige Grundsätze vorschlagen, die sich leicht auch auf andre Gebiete werden anwenden lassen: Das bayerische Katasterbureau hat sehr genaue Flächenberechnungen an unseren Seen durchgeführt, die sich größtenteils auf das Mittelwasser aus der zehnjährigen Vergleichsperiode 1890—1899 beziehen, also durchaus einwandfreien und sicheren Ursprungs sind. Diese Flächenzahlen hat neuerdings das bayer. hydrotechnische Bureau in ein umfassendes Werk[8] revidiert übernommen. Ich habe häufig jene Angaben am neuesten Kartenmaterial nachgeprüft und stets genauestens übereinstimmende Werte erhalten. Die Katasterzahlen lasse ich nun solange als von vornherein feststehend gelten, bis von einem See eine gute und genaue Bearbeitung vorliegt. Weicht die neue Berechnung nur unbedeutend, innerhalb der natürlichen Fehlergrenzen, vom alten Wert ab, so ist auf jene neue mehr Gewicht zu legen, da auf ihr sich meist eine ganze Reihe von morphologischen Werten aufbauen, die keine Geltung hätten, wenn die Ursprungszahl nicht anerkannt würde. Ist dagegen der Unterschied zwischen der neuen und alten Flächenzahl groß, so bedarf es zur Entscheidung einer genauen Prüfung der Verhältnisse. Wenn auch nur geringe Zweifel vorliegen, bin ich geneigt, dem vom Katasterbureau gelieferten Wert den Vorzug zu geben, auch auf die Gefahr hin, daß dadurch manche morphometrische Angaben hinfällig werden. Bei der Besprechung der einzelnen Seen wird noch öfters Gelegenheit sein, hierauf zurückzukommen. In der Tabelle sind womöglich stets beide Angaben, die des Autors und die des Katasterbureaus, gebracht; durch den Druck ist hervorgehoben, welcher der Vorzug zu geben ist*).

*) Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß auch die „Jahrbücher“ und „Abhandlungen“ des hydrotechnischen Bureaus (von 1899 an) über manche seenkundlich interessante Spezialfrage unterrichten.

Der „Flächeninhalt des Einzugsgebiets“ ist am besten der gleichen Veröffentlichung des hydrotechnischen Bureaus[8] zu entnehmen. Dieses hat eigene umfangreiche Berechnungen durchgeführt, die sich als sehr zuverlässig erweisen und vor abweichenden Angaben der Autoren Beachtung verdienen. Wo nur annähernde Angaben in der Tabelle verzeichnet sind, da konnte auch jene Quelle keinen restlosen Aufschluß geben.

In der Abteilung „Ausfluß und Ausflußmengen“ ist zunächst der Name des Ausflusses verzeichnet. Hiedurch werden einerseits die Angaben über das Flußgebiet ergänzt, andererseits wird der Ort der Wassermessung festgelegt. Über Ausflußmengen aus den Seen unterrichtet wiederum eine schätzenswerte Arbeit des hydrotechnischen Bureaus[14]. Diese sind in Verbindung mit den Flächenangaben über das Einzugsgebiet und den See natürlich von höchstem Interesse in meteorologischer so gut wie in geographischer oder geologischer (bodenkundlicher) Beziehung. Man wird sich aber stets die Schwierigkeiten vor Augen halten müssen, welche genauen Angaben über die Ausflußmengen im Wege stehen. Tägliche Durchschnittszahlen können ebensowenig wie jährliche aufgeführt werden; erstere sind einem allzu großen jahreszeitlichen Wechsel unterworfen, für letztere reichen die immerhin vereinzelten Messungen des hydrotechnischen Bureaus noch lange nicht aus, wobei ganz davon abzusehen ist, daß selbst jährliche Durchschnittswerte von Jahr zu Jahr einem ungeheuren Wechsel ausgesetzt sind und daß hier jahrzehntelange Beobachtung zur Erzielung eines einwandfreien Ergebnisses nötig wäre. Man wird sich darauf beschränken, aus den vorhandenen Messungen Maximal- und Minimalwerte zu geben; jeder Zahl ist natürlich das Datum der Messung beizufügen. Wenn wir durch diese Zahlen auch nicht im entferntesten ein Bild vom Wasserhaushalt des Sees erhalten, so bekommen wir doch wenigstens eine Vorstellung, in welchen Grenzen sich die Schwankungen bewegen, wie gewaltig diese manchmal sein können und wie wenig sie sich häufig in jahreszeitliche Schranken einzwängen lassen.

Die Angaben über „Größte und Mittlere Tiefe“, über „Volumen“, „Mittlere Böschung“, „Umfang“ und „Umfangsentwicklung“ fallen unter den Begriff der Morphometrie zusammen und sind Zahlen, die untereinander sowohl wie be-

sonders vom Flächeninhalt des Sees abhängig sind. Ich konnte daher schon früher betonen, daß jenen kein Wert mehr beizumessen ist, wenn dieser sich als unrichtig angegeben erweist. Wie alle diese morphometrischen Werte gewonnen werden, darüber unterrichtet am besten Pencks Morphologie*).

Was die Tabelle über die „Zahl der Lotungen“ (überhaupt und für 1 qkm), über den „Maßstab der Tiefenkarte“ und das „Jahr der Lotung“ sagt, das gibt Anhaltspunkte für die Beurteilung der Güte einer Tiefenkarte. Hier sind mir folgende Richtlinien maßgebend: Den höchsten Anforderungen genügt die Karte, in die alle gemessenen Lotungspunkte eingetragen sind. Zum mindestens aber müssen sie im Text so festgelegt sein, daß sie sicher in die Karte einkonstruiert werden können. Eine vollständige Einzeichnung muß namentlich solange gefordert werden, als die Lotungsdichte eines Sees noch gering ist. Ist diese groß, so kann von der strengen Forderung abgesehen werden, weil sonst das Kartenbild an Übersichtlichkeit verlieren würde; stets aber muß die Möglichkeit einer Nachkonstruierung gewahrt bleiben. Leider sind bei den meisten unserer Tiefenkarten diese Forderungen nicht erfüllt**). — Ebenso bedauerlich ist es, wenn von manchen Autoren das Jahr nicht angegeben wird, in dem sie ihre Lotungsarbeiten ausgeführt haben. Die nachträgliche Feststellung erfordert meist mühsame Nachforschungen, wenn sie nicht wie im Falle des Ablebens des Bearbeiters überhaupt unmöglich sind. Die Wichtigkeit der Jahreszahlangabe für die Methode der Lotung ebenso wie für Nachmessungen leuchtet ohne weiters ein. — Die Lotungen an einem See sollen im allgemeinen von ein und demselben Autor

*) A. Penck, Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. I. Kap. 2. — Zu den Werten „Umfang“, „Umfangsentwicklung“ und „Mittlere Böschung“ sei, um allen Zweifeln zu begegnen, folgendes bemerkt: Bei Seen, welche Inseln besitzen, muß für die Berechnung der Umfangsentwicklung nur der äußere Umfang ohne Inseln, dagegen die Seefläche die Inseln eingeschlossen in Betracht gezogen werden. Für die mittlere Böschung dagegen muß der Umfang der Inseln miteingerechnet, die Seefläche aber ohne Inseln berechnet werden.

**) Vgl. hiezu den Vortrag von E. Graf Zeppelin: Über die neue Bodensee-Karte und die Gestaltung (Relief) des Bodensee-Grundes. Verh. 10. Deutsch. Geogr. Tag. Stuttgart 1893. S. 79. Er stellt in Übereinstimmung mit F. A. Forel die Forderung auf, daß alle „geloteten Stellen mit einem Punkt auf der Karte zu bezeichnen“ sind.

durchgeführt und danach die Tiefenkarte einheitlich konstruiert werden. Ich halte es in vielen Fällen nicht für einwandfrei, daß neue Messungen einfach in die frühere Karte eingetragen werden, wenn z. B. die Lotungen 20—30 Jahre auseinanderliegen, wenn die Apparate und die Methoden nicht die gleichen sind, ganz abgesehen davon, daß die alte Karte vielleicht ein völlig falsches Bild der Seeumrißformen gibt; das ist leider nur allzuoft der Fall. — Wir sehen, daß manche Punkte erfüllt werden müssen, ehe man eine Tiefenkarte als wirklich gut bezeichnen kann.

Bei der Spalte „Verfasser und Veröffentlichung" sei auf das Literaturverzeichnis verwiesen.

Aus den „Physikalischen Messungen" wurden die Arbeiten über die „Seiches" ausgeschieden, weil diese in der Seenkunde ein großes und sehr wichtiges, dabei noch verhältnismäßig wenig beackertes Gebiet sind*). Unter den physikalischen Arbeiten im allgemeinen sind Temperaturmessungen, Durchsichtigkeits- und Farbenbestimmungen u. s. w. zusammengefaßt. Bei dem geringen in der Tabelle zur Verfügung stehenden Raum muß ich es mir versagen, dort irgendwelche Ergebnisse anzuführen; es kann nur der Autor mit einem Hinweis auf das Literaturverzeichnis angegeben werden.

Nach dem gleichen Grundsatz sind die „Chemischen" und „Biologischen Untersuchungen" behandelt. Es soll auch hier nur gezeigt werden, ob irgendein See im Verhältnis zu einem andern mehr bearbeitet worden ist; zur näheren Unterrichtung dienen die Angaben des Literaturverzeichnisses.

Die über die Verkehrsverhältnisse der Seen gebrachten Notizen bedürfen keiner Erörterung. Sie beruhen auf den Mitteilungen der einzelnen Schiffahrtsgesellschaften und beziehen sich auf das Jahr 1913. Leider war es nicht möglich, überall befriedigende Aufschlüsse zu erhalten, da manche private Schiffahrtsgesellschaften sich auf keine Weise bewegen ließen, statistische Verkehrsangaben zu machen**).

---

*) Dies trifft nur für die Kenntnis jedes einzelnen Sees zu. Im allgemeinen glaubt Halbfaß (briefl. Mitt.), „daß hierin kaum noch irgend etwas neues zu Tage gefördert werden kann."

**) Vgl. den Vortrag von W. Halbfaß: Die Bedeutung der Binnenseen für den Verkehr. Verh. 14. Deutsch. Geogr. Tag. Cöln 1903. S. 142. Hier sind S. 156 manche Zahlen angeführt, die zu Vergleichen geeignet sind.

Zusammenfassende Arbeiten über die bayerischen Seen.

Bevor wir in die Besprechung des Kenntnisstandes der einzelnen Seen eintreten, sei ein Blick auf einige Arbeiten geworfen, die zusammenfassend sich mit den bayerischen Seen beschäftigt haben.

An erster Stelle muß hier Geistbecks Werk über die Seen der deutschen Alpen[2] genannt werden, das bis zum heutigen Tag die einzige seenkundlich zusammenfassende Arbeit geblieben ist. Ich konnte schon einmal auf seine Bedeutung hinweisen*), es kann aber nicht oft genug betont werden, wie dankenswert es ist, daß Geistbeck sich trotz des kaum nennenswerten Kenntnisstandes der 80er Jahre zu einer so umfassenden Arbeit entschlossen hat. Ohne jene Anregung würde die bayerische Seenforschung ohne Zweifel noch in den Anfangsgründen stehen; durch Geistbeck wurde mancher zu seenkundlichen Arbeiten veranlaßt. Wir werden sehen, daß bei vielen Seen das von Geistbeck gelieferte Material das einzige ist, das wir besitzen, ja daß es manchmal auch das bessere ist trotz neuerer Bearbeitungen. Weiter als auf Geistbeck braucht man, wie schon früher zu betonen Gelegenheit war, bei einer Untersuchung über den Kenntnisstand unserer Seen keinesfalls zurückzugreifen, da vor ihm nur gelegentliche, vereinzelte Messungen zu verzeichnen sind, die weder auf Genauigkeit noch auf nur annähernde Richtigkeit Anspruch machen, geschweige denn ein vorstellbares Bild des betr. Sees geben können.

Eine Arbeit von Halbfaß[5] muß hier erwähnt werden; sie ist zwar nicht zusammenfassend im eigentlichen Sinn, behandelt aber abgesehen von einigen Tiroler Seen 4 bayerische Seen, nämlich den Alpsee bei Schwangau, den Bannwaldsee, den Hopfensee und den Weißensee. Die Erwähnung ist hier deshalb nötig, weil bei allen Fehler vorliegen, die am besten im Zusammenhang besprochen werden, um später Wiederholungen zu vermeiden. Mit Ausnahme des nicht vollständig ausgeloteten Bannwaldsees sind die 3 übrigen Seen sehr gut und genau ausgemessen worden, leider aber sind die in der Reproduktion gelieferten Tiefenkarten für morphometrische Zwecke nicht einwandfrei verwertbar. Halb-

*) Mitt. Geogr. Ges. München. 1913. 8. S. 383, 384, 416.

faß hat seine Originalkarten im Maßstab 1 : 5000 entworfen und als Unterlage die alten bayerischen Katasterblätter benützt, die allerdings heute veraltet sein dürften, wie ein Vergleich mit der neuen topographischen Karte 1 : 25000 lehrt. Seine sämtlichen Messungen fußen auf jener Karte 1 : 5000 und nicht auf den Karten in Peterm. Mitt., wie ausdrücklich bemerkt werden muß. Diese letzteren, bei denen 1 : 25000 als Maßstab angegeben ist, sind durchwegs falsch nach den Originalkarten reduziert worden und eine genaue Prüfung ergibt, daß der ungefähre Maßstab 1 : 20000 ist. Dieser Fehler verdient besonders hervorgehoben zu werden, damit die Beurteilung der von Halbfaß gelieferten Karten und morphometrischen Werte nicht von falschen Voraussetzungen ausgeht und Fehler da konstruiert, wo sie nicht vorhanden sind; die Fehler liegen ausschließlich in der Reproduktion der Karten. — Da außerdem nicht unbedeutende Fehler in der Umrißzeichnung festzustellen sind, die sich jedoch auf die veralteten Katasterblätter zurückführen lassen, wäre es sehr zu wünschen, daß von den Lechseen neue Karten gefertigt würden, daß die alten Lotungsaufzeichnungen von Halbfaß auf einer einwandfreien kartographischen Unterlage neu konstruiert würden. Mit dieser Einschränkung sind die von Halbfaß aufgestellten morphometrischen Werte unserer Tabelle mit einigem Vorbehalt zu betrachten; sehr große Änderungen werden sich nicht ergeben, eine endgültige Sicherstellung jedoch erscheint wünschenswert.

Eine sehr schätzenswerte Zusammenstellung der Kenntnisse über die bayerischen Seen hat Halbfaß[18] in kurzen Worten innerhalb eines großen Rahmens gegeben.

Zusammenfassende morphometrische Übersichten haben Puchstein[3], Peucker[6] und Halbfaß[9] geliefert, die beiden letzteren im Rahmen einer größeren Arbeit. Puchsteins Werte sind an sich sehr verdienstlich, sie leiden aber darunter, daß als Unterlage die Geistbeckschen Tiefenkarten benützt werden, welche leider sehr häufig falsche Seeumrisse zeichnen, worunter natürlich die Flächenangaben und die morphometrischen Werte sehr zu leiden haben. Peucker und Halbfaß haben ihre Werte von Puchstein übernommen und einige neue Berechnungen hinzugefügt, die allerdings zumeist auch auf Geistbecks Karten fußen.

Der Charakter der physikalischen, chemischen und biolo-

gischen Arbeiten, die alle zur Erreichung von Ergebnissen weit mehr des Vergleichs bedürfen als die geographisch-limnologischen, bringt es mit sich, daß häufig einige Seen zusammenfassend behandelt werden. Bei den physikalischen Arbeiten sind vor allem die umfassenden Messungen von Geistbeck[2] zu betonen, der die meisten unserer Seen auf ihre Temperatur untersucht und ein in großen Zügen richtiges Bild von ihnen entworfen hat. Später haben Ule[7, 11] und v. Aufseß[20, 22, 26] wichtige Arbeiten an mehreren Seen ausgeführt. Übersichtliche biologische Zusammenstellungen haben vor allem Clessin[29, 30] und Imhof[31, 32] gegeben.

Einer Arbeit sei hier etwas ausführlicher gedacht, da sie in vielen Punkten nicht unwidersprochen bleiben darf. Herpich[15] behandelt in ihr die Eisverhältnisse der meisten bayerischen Seen und einer sehr großen Zahl kleiner und kleinster stehender Gewässer. Es mag zugegeben werden, daß über die Eisverhältnisse sehr wertvolles Material zusammengetragen und wichtige Schlüsse gezogen worden sind, wer sich aber über die Tiefenverhältnisse unserer Seen an der Hand der überall angegebenen Zahlen unterrichten will, wird rasch nach anderen Quellen greifen müssen. In dieser Richtung bedeutet Herpichs Arbeit einen entschiedenen Rückschritt bis zu den Zeiten, in denen über die Tiefenverhältnisse der Seen die abenteuerlichsten Vorstellungen herrschten, weil keine Messungen vorlagen; und dieses im Jahre 1911, wo über zahlreiche Seen vorzügliche Arbeiten vorhanden sind. — Die Tiefenangaben stammen (S. 14) „großenteils aus der Beantwortung der Fragebogen", die (S. 4) von „nicht speziell naturwissenschaftlich vorgebildeten Beobachtern", d. h. von den durch die Gemeinden damit beauftragten Einheimischen, ausgefüllt wurden; sie beruhen (S. 14) „häufig nur auf Schätzungen". Wenn da mitunter falsche Angaben mit geringen Fehlern übernommen werden, so ist das begreiflich, nicht aber, wenn es sich um Zahlen handelt, die allein aus der Kenntnis morphologischer Tatsachen als unmöglich anzusprechen sind. Zwei Beispiele: Dem Abtsdorfersee, einem 0,84 qkm großen Gewässer n.w. von Salzburg, werden 70 m Tiefe gegeben. Der ca. 9 qkm große einige Kilometer davon entfernte Wagingersee hat nach Geistbeck[2] 27,5 m größte Tiefe. Beide Seen liegen im Moränengebiet des Salzachgletschers

und wer, mit dem Aussehen einer solchen Landschaft vertraut, weiß, daß sich ihr Relief ohne die geringste Änderung in alle uns bekannten Seen fortsetzt, der wird dem Abtsdorfersee in Anbetracht seiner Größe höchstens 15 m Tiefe zubilligen können. Herpichs Fehler vergrößert sich übrigens durch die Tatsache, daß schon 40 Jahre vor ihm v. Strauß in einer kleinen, populären Schrift über den Abtsdorfersee, München 1872, sagt, daß dessen Tiefe auf 26—35 m angegeben werde. — Dem 0,06 qkm großen Brunnensee n. des Chiemsees gibt Herpich gar 80 m Tiefe. Hier liegen die Verhältnisse genau so wie vorhin, es sei nur bemerkt, daß im Vergleich dazu der Chiemsee eine Tiefe von 73,6 m hat. — Diese Beispiele ließen sich vermehren. — Da die angeführten Angaben von unzuverlässigen Einheimischen stammen, wären sie noch entschuldbar. Anders steht es mit den Seen, für welche die Tiefenangaben (S. 14) „hauptsächlich aus dem bekannten Geistbeckschen Werke entnommen" sind. Wenn hier für den Barmsee 45 m angegeben werden statt 31,5 bei Geistbeck, für den Simssee 29 statt 21, den Lautersee 40 statt 15, den Schliersee 63 statt 37 u. s. w., so kann von „entnehmen" nicht wohl die Rede sein. Der Nachweis solcher irreführender Angaben ließe sich leicht fortführen. — Es wäre müßig, über all das viele Worte zu machen, wenn von Herpich nicht an die Tiefenverhältnisse weitgehende Folgerungen geknüpft würden, die in dem gewiß richtigen Satz (S. 51) gipfeln, „daß bei Beurteilung des Zeitpunktes der Eisbildung vor allem die Tiefe eines Sees in Betracht zu ziehen ist", d. h., daß ein seichtes Becken viel rascher zufriert als ein tiefes.

Der heutige Kenntnisstand der einzelnen Seen.

An der Hand der Tabelle mögen die einzelnen Seen der Reihe nach besprochen werden; hiebei sei auf manche Tatsachen hingewiesen, die aus ihr nicht ohne weiteres hervorgehen.

Reissingers[17] Auslotung des Alpsees bei Immenstadt ist peinlich genau, so daß auf die 1882 durchgeführte Lotung von Hildenbrand*) keine Rücksicht mehr genommen zu werden braucht. Die von Reissinger etwas vernachlässigten morpho-

*) Der Tourist. 1883. 15. Nr. 6. S. 5.

metrischen Werte habe ich durch Messungen an seiner vorzüglichen Tiefenkarte ergänzt.

Der von Halbfaß[5] sorgfältig ausgelotete Alpsee bei Schwangau wurde bisher mit 1,163 qkm Fläche angegeben. Diese Zahl beruht auf einem Rechenfehler bei der Planimetrierung. Halbfaß teilt mir mit, daß er nach dessen Beseitigung 0,88 qkm gefunden habe, was mit der Katasterangabe und mit meiner Kontrollmessung genauestens übereinstimmt. Der Alpsee ist demnach aus der Liste zu streichen. Die Morphometrie hat Halbfaß nun auch verbessert; diese neuen Werte seien hier mitgeteilt, um die durch die frühere Veröffentlichung entstandenen Irrtümer zu beseitigen: Fläche 0,88 qkm. Größte Tiefe 59 m. Mittlere Tiefe 27,3 m. Volumen 24 Mill. cbm. Mittlere Böschung 12°. Umfang 4,7 km; die Umfangsentwicklung habe ich zu 1,41 berechnet. Im übrigen sei auf meine Bemerkungen S. 387 f. hingewiesen; die Forderung der Neukonstruktion der Tiefenkarte möge nochmals betont werden.

Über den Ammersee besitzen wir die schöne Arbeit von Ule[11], die einige Abweichungen von Geistbecks[2] Tiefenkarte bringt. Die geringe Lotungsdichte 6 spielt keine so wesentliche Rolle, da auch bei einer Vermehrung der Lotungspunkte keine bedeutende Änderung des Kartenbildes zu erwarten ist. Immerhin wäre eine nähere Beschäftigung mit dem Ammersee noch wünschenswert, da er in jeder Beziehung trotz seiner geringen Entfernung von München im Vergleich mit dem Starnbergersee von jeher sehr vernachlässigt worden ist.

Den Bannwaldsee hat Halbfaß[5] nicht vollständig ausgelotet und auch keine Tiefenkarte gegeben. Der Flächenangabe des Katasters, die ich mit 2,25 qkm kontrolliert habe, ist meines Erachtens der Vorzug zu geben. Halbfaß' Angaben über mittl. Tiefe und Volumen beruhen auf rohester Schätzung; Umfang und Umfangsentwicklung habe ich auf neuen Karten bestimmt. Eine Neuauslotung des Bannwaldsees und eine Neuberechnung der morphometrischen Werte erscheint angebracht.

Der Bodensee, an dem Bayern einen nur geringen Anteil hat, ist lediglich der Vollständigkeit halber in die Tabelle aufgenommen worden. Wir besitzen von ihm eine ausgezeichnete Tiefenkarte, bearbeitet vom eidgenössischen topographischen

Bureau, und auf ihr fußende genaue Berechnungen von Penck*).

Dem Chiemsee, dem größten See Bayerns, ist eine heute schon sehr veraltete Arbeit von Bayberger[4] gewidmet. Endrös[24] hat 1903, 1904 zu Zwecken der Seichesmessung einige Lotungen ausgeführt, die trotz ihrer geringen Zahl schon ein stellenweise wesentlich anderes Bild des Seegrundes ergeben haben. 1904 ist die vorgesehene Senkung des Seespiegels um 60 cm, nach Endrös in Wirklichkeit rund 70 cm, durchgeführt worden, was eine sehr erhebliche Veränderung der Uferlinie bewirkt hat; überall ist ein 50—100 m breiter Rand trocken gelegt worden. Die Seefläche, von Bayberger noch mit 85,066 qkm angegeben, soll nach Durchführung der Regulierung laut Katastermessung nur mehr 80,14 qkm betragen, was bisher allerdings noch nicht kontrolliert worden ist. Wenn schließlich noch bemerkt wird, daß Bayberger seine Messungen mit einer Hanfschnur ausführte, so kann dem auch von Halbfaß[18] lebhaft unterstützten Wunsche von Endrös nach einer vollständigen Neuauslotung des Chiemseebeckens nur voll und ganz beigepflichtet werden; bei möglichst genauer Durchführung der Arbeit werden sich sicher viele neue, wertvolle Tatsachen ergeben. Nach dem hier Gesagten haben die zum Teil von Halbfaß[9] berechneten morphometrischen Werte natürlich keine Geltung mehr; in der Tabelle ist dies, wie vorgreifend im allgemeinen bemerkt sei, durch fette Einklammerung der betr. Zahlen ausgedrückt.

Den Eibsee hat Pfaff**) einer sehr genauen Auslotung unterzogen. Wir dürfen von ihm eine schöne und interessante Tiefenkarte erwarten. Wie sich aus der Originalhandzeichnung ersehen läßt, besitzt der Eibsee ganz im Gegensatz zu unseren übrigen Alpenseen nicht etwa einen ebenen Schweb, sondern auch im Seegrund findet sich das äußerst unruhige Relief der nördlichen Seeumgebung wieder; dadurch verrät sich deutlich ein Zusammenhang mit dem Bergsturz, dem der See wohl in zweiter Linie seine Entstehung verdankt. Um diese kurz zu skizzieren, so macht sich Pfaff folgende Vorstellungen: Der

*) Festschr. d. Geogr. Ges. München. 1894. S. 119.

**) Die Arbeit soll in den Geogn. Jahresh. erscheinen. Für die freundlichen Mitteilungen, sowie für die Erlaubnis der Einsichtnahme in die Originaltiefenkarte sage ich Herrn Dr. Pfaff verbindlichsten Dank.

Umstand, daß innerhalb des durch Bergsturzmaterial gebildeten Walles eine große Hohlform besteht, hindert uns daran, an eine Seentstehung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem großen Bergsturz zu denken, da dieser doch wohl kaum eine Hohlform von immerhin beträchtlicher Tiefe schaffen, sondern sich von der Abbruchstelle weg gleichmäßig ablagern würde. Deshalb nimmt Pfaff an, daß in einer ursprünglich glazial gestalteten Hohlform beim Rückzug der großen Vereisung sich im Gebiet des heutigen Eibsees ein toter Gletscherrest erhalten habe, der durch lokale Verhältnisse — ausgezeichnete Schattenlage im Schutz der Ehrwalder Törln — begünstigt lange bestehen konnte. Über diesen Eisrest ging der große Bergsturz nieder, der sich einerseits ringsherum als Wall ablagerte, andererseits sein Trümmermaterial auch auf dem Eise liegen ließ. Als das Eis abschmolz, sanken diese Blöcke in die Hohlform und verliehen dieser so das gleiche Relief wie der Umgebung. — Wie diese Vorstellungen von Pfaff im einzelnen gestaltet werden, können wir hoffentlich demnächst erfahren; jedenfalls gibt diese Darstellung eine Erklärung für manche Erscheinungen, die früher nicht gedeutet werden konnten. — Die von Geistbeck[2] gefundene größte Tiefe von 28 m — Unwetter verhinderte die völlige Auslotung des Beckens — hat sich nach Pfaff auf 34,5 m erhöht; morphometrische Werte stehen mit Ausnahme einiger weniger von mir berechneter noch aus.

Der Hopfensee ist von Halbfaß[5] sehr gut bearbeitet. Auch hier hat sich jedoch wie beim Alpsee bei Schwangau ein Rechenfehler eingeschlichen; die seinerzeit angegebene Größe von 1,774 qkm berichtigt nun Halbfaß auf 2,22 qkm, was mit der Katasterangabe und mit meiner Kontrollmessung sehr gut übereinstimmt; ebenso korrigiert er die morphometrischen Werte. Der Hinweis auf S. 387 f. und die Forderung der Neukonstruktion der Karte ist natürlich zu wiederholen.

Die Bearbeitung des Kochelsees durch Breu[10] kann nicht als befriedigend bezeichnet werden. Dessen Lotungen sollen Geistbecks[2] Tiefenkarte ergänzen, tun dies aber in nicht sehr glücklicher Weise; das von Geistbeck gegebene Bild erscheint mir jedenfalls klarer als das von Breu. Die „Ergänzung“ durch diesen halte ich abgesehen davon, daß ich eine solche im allgemeinen nicht billigen kann, am Kochelsee aus folgenden Gründen

für unangebracht: Von Geistbeck ist gerade der Kochelsee in seinen Umrissen besonders verzeichnet; deshalb ist eine einfache Übertragung alter Lotpunkte in eine neue Karte sehr erschwert, wenn man sich nicht auf die Originalaufzeichnungen stützen kann. Dazu kommt, daß die Meßmethode bei Geistbeck und Breu eine sehr verschiedene war, dieser lotete mit einem Kupferdraht, jener mit einer Hanfleine. Endlich muß berücksichtigt werden, daß der Kochelseespiegel im Jahre 1903 tiefergelegt worden ist, wodurch sich die vordem 6,48 qkm betragende Fläche auf 5,95 qkm verringert hat. Die schon eingangs aufgestellte Forderung, daß womöglich alle Lotpunkte in die Karte einzuzeichnen sind, ist beim Kochelsee besonders zu wiederholen, denn Breu hat von seinen ca. 150 Lotungen nur ca. 100 eingetragen. — Die Flächenangabe Breus mit 6,08 qkm kommt der Katastermessung sehr nahe, sie ist jedoch allein aus dem Grund zu verwerfen, daß keine Berechnungen an sie geknüpft sind. Die von Halbfaß[9] gegebenen Werte beziehen sich auf eine Fläche von 6,84 qkm, eine zweifellos falsche Zahl, die auf Puchstein[3] zurückgeht und nur durch die unrichtige Zeichnung Geistbecks erklärt wird. Die auf diese Zahl bezogenen Berechnungen sind natürlich hinfällig. — Ich wiederhole, daß ich beim Kochelsee eine Neuauslotung und Neuberechnungen für sehr angebracht halte.

Die Kenntnisse über den Königssee stützen sich auf eine sehr weit zurückliegende Arbeit des ausgezeichneten österreichischen Seenforschers Simony[1]. Dieser selbst hat keine Tiefenkarte veröffentlicht, seine Ergebnisse sind aber von Geistbeck[2] für eine gute Darstellung verwertet worden. Erst sehr viel später hat Penck*) Simonys Originalkarte herausgebracht. Die von Puchstein[3] gegebene Fläche ist wegen der an sie geknüpften Berechnungen, zu denen auch Peucker**) und Halbfaß[9] Beiträge geliefert haben, der wenig abweichenden Katasterzahl vorzuziehen. Ich halte Simonys Auslotung als gleichwertig mit denen von Geistbeck und empfehle eine Nachprüfung bezw. Neuauslotung erst dann, wenn dringendere Bedürfnisse erledigt sind.

*) Geogr. Abh. 1898. VI. 3. Taf. 2.

**) Verh. 5. Intern. Geogr. Kongr. Bern. 1891. S. 554.

Als neues Glied der Tabelle muß unter die bayerischen Seen der Langbürgnersee mit 1,03 qkm Fläche aufgenommen werden. Er gehört zum System des Chiemsees und ist ein Moränensee; Messungen liegen nicht vor.

Über den Niedersonthofenersee braucht nach der trefflichen Auslotung durch Reissinger[17] nicht viel bemerkt zu werden. Die Fläche ist ebenso wie die von Hildenbrand*) früher gemessene größte Tiefe (25,3 m) bei Halbfaß[9] zu groß angegeben. Die Flächenangabe Reissingers, der mit Recht den vom Katasteramt als eigenes Becken betrachteten oberen Inselsee zum Niedersonthofenersee zählt, stimmt nach Berücksichtigung dieses Umstands gut mit der Katasterzahl überein. Die auch hier von Reissinger etwas zu kurz behandelte Morphometrie habe ich durch einige Werte ergänzt.

Der Ostersee, ein Moränensee s. des Starnbergersees, mit 1,19 qkm Fläche, wurde bisher ebenfalls übersehen; Messungen liegen auch hier nicht vor. Die von Herpich[15] angegebene größte Tiefe von 37 m ist sicher nicht richtig. Vgl. die Ausführungen auf S. 389f.!

Am Pilsensee hat Geistbeck[2] eine nicht sehr große Zahl von Lotungen ausgeführt. Da Puchsteins[3] Flächenangabe gut mit der Katasterzahl übereinstimmt, sind die von ihm und Halbfaß[9] gelieferten morphometrischen Werte einwandfrei.

Genau dasselbe ist zu sagen vom Riegsee und vom Schliersee. Beide hat Geistbeck[2] ausgemessen. Der Unterschied der Puchsteinschen[3] Flächenangabe und der Katastermessung ist zwar beim Riegsee etwas groß, aber nicht bedeutend genug um seinetwegen die von Puchstein und Halbfaß[9] berechneten morphometrischen Werte umzustoßen.

Der 1883 von F. Bayberger**) ausgelotete Simssee ist 1905 von Endrös[16] einer gründlichen Bearbeitung unterzogen worden. Die frühere größte Tiefe von 21 m änderte sich mit 22,5 m nur wenig, dagegen konnte endlich die völlig falsche Flächenzahl verbessert werden. Diese war von Geistbeck[2] mit 3,54 qkm angegeben und gleichlautend von Halbfaß[9] übernommen worden. Mit 6,54 qkm ist sie übereinstimmend mit der

*) Briefl. Mitteilung an Halbfaß[9].

**) Vgl. Geistbeck[2] S. 18; auch briefl. Mitteilung.

Katastermessung von Endrös richtiggestellt worden; dieser hat darauf selbst die morphometrischen Werte aufgebaut.

Der kleine Spitzingsee s. des Schliersees hat bisher stets in der Reihe der Seen von über 1 qkm Größe gestanden. Er besitzt in Wahrheit nur 0,24 qkm. Der Irrtum ist darauf zurückzuführen, daß Geistbeck[2] den See in 1:12500 gezeichnet, aber 1:25000 als Maßstab angegeben hat. Puchsteins[3] Berechnung mußte daher einen etwa viermal zu großen Wert geben, was ja mit der Flächenzahl 1,01 qkm gut übereinstimmt. Seine und Halbfaß'[9] morphometrischen Werte sind hinfällig.

Über den von Geistbeck[2] ausgeloteten, von Puchstein[3] und Halbfaß[9] morphometrisch gut berechneten Staffelsee ist nichts besonderes zu erwähnen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß eine Neuauslotung wohl einige bemerkenswerte Ergebnisse erzielen könnte, da nach einer Mitteilung von Ammann[25] im n. Teil des Sees zufällig eine Tiefe von 40,2 m gefunden wurde; die an dieser Stelle bisher angenommene größte Tiefe von 35 m weicht denn doch erheblich davon ab.

Ules[7] treffliche Monographie des Starnbergersees hat eine wesentliche Verbesserung gegen Geistbecks[2] Ausmessung gebracht. Seine Flächenangabe und die morphometrischen Werte sind ebenfalls gut. Penck*) gibt Verbesserungen der mittleren Tiefe und des Volumens an, Ule**) verteidigt sich und verwahrt sich gegen den Vorwurf, daß er sich verrechnet habe. Da Penck das Originalmaterial von Ules Lotungskarten nicht vorgelegen hat, glaube ich doch, daß den Ergebnissen und Rechnungen des Autors der Vorzug zu geben ist. Außerdem ist es ja bekannt, daß bei ein- und derselben Messungs- bezw. Rechnungsmethode bei der Wiederholung durch die gleiche Person andere Ergebnisse als anfangs auftreten können, geschweige denn, wenn zwei verschiedene Personen sie durchführen. — Halbfaß[13] hat den Wasserstandsänderungen des Starnbergersees ausführliche Darlegungen gewidmet; er kommt hier zu dem Ergebnis, daß sie im allgemeinen mit der Brücknerschen Klimaperiode sich decken.

Bei Breu's[12] Bearbeitung des Tegernsees sind die an seinem Kochelsee gemachten Aussetzungen in verstärktem Maße

*) Geogr. Zeitschr. 1902. 8. S. 111—113.

**) Ebenda S. 245—246.

zu wiederholen. Breu liefert wiederum eine Ergänzung der Auslotung von Geistbeck[2], die aber weit unglücklicher ausgefallen ist als jene des Kochelsees. Auch hier ist zu betonen, daß Geistbecks Karte ein viel lebendigeres Bild bietet; die Art, bis 50 m keine Kurven zu ziehen, von 60 m ab jedoch von 5 zu 5 m, muß gerade bei alpinen Seen als falsch bezeichnet werden, wo besonders die Feststellung der Böschungsverhältnisse von Interesse ist, wo daher auch die dem Ufer zunächstliegenden Isobathen eine genaue Zeichnung erheischen. Wer Breus Tiefenkarte einer genaueren Prüfung unterzieht, wird bemerken, daß sie an sehr vielen Stellen völlig falsch konstruiert ist. Bei richtiger Zeichnung der Isobathen würde das bei Breu so unruhige erscheinende Relief des Schwebs sehr vereinfacht werden, was sicher auch weit mehr den natürlichen Verhältnissen entspricht. — Wenn man weiterhin auf die von Breu gegebenen Zahlenwerte eingeht, so bestärkt dies auch nicht gerade in einer günstigeren Beurteilung: Als Seefläche sind nacheinander 9,11, 9,12 und 9,21 qkm angeführt. Die Umfangsentwicklung ist mit 1,19 mit einem Rechenfehler behaftet, denn eine Nachprüfung ergibt rund 2,1. Ebenso sicher ist der mittlere Böschungswinkel mit 3,17° falsch berechnet; schon Peucker*) hatte aus Geistbecks Karte 5,5° gefunden; es würde ja auch kaum glaublich erscheinen, daß der Tegernsee schwächer geböscht sein sollte als der Starnbergersee. Alle diese Gründe bestimmen mich, die morphometrischen Werte von Breu fallen zu lassen und an ihre Stelle wieder die von Puchstein[3], Peucker*) und Halbfaß[9] berechneten zu setzen, die auch auf einer richtigen Flächenzahl beruhen. — Eine Neuauslotung des Tegernsees scheint mir sehr nötig zu sein, um endgültig Klarheit zu schaffen.

Der Wagingersee — unter diesen Begriff fällt auch der Tachingersee — ist von Geistbeck[2] ausgelotet. Puchsteins[3] Flächenangabe ist unrichtig und beruht auf ungenauer Umrißzeichnung; die Katastermessung habe ich kontrolliert und für richtig befunden. Wenn auch eine Neuauslotung nicht dringend erforderlich ist, so sollte doch die Tiefenkarte auf Grund des Geistbeckschen Originalmaterials neu konstruiert und die Morphometrie neu berechnet werden.

*) Verh. 5. Intern. Geogr. Kongr. Bern. 1891. S. 554.

Geistbecks[2] Lotungen am Walchensee sind viel zu weit verteilt, als daß sie bei diesem anscheinend sehr komplizierten Becken genügende Klarheit schaffen könnten; ein Blick auf seine Tiefenkarte lehrt, daß die Isobathen teilweise sehr schematisch gezeichnet werden mußten. Puchsteins[3] Flächenangabe von 17,12 qkm muß ebenso wie alle von ihm, Peucker*) und Halbfaß[9] berechneten morphometrischen Werte vor der von mir kontrollierten Katasterzahl weichen. — Der Walchensee gehört zu den bayerischen Seen, die am meisten einer Neubearbeitung bedürfen; dieses betont auch Halbfaß[18] ausdrücklich. Es empfiehlt sich, eine möglichst genaue Neuauslotung durchzuführen. Dabei wird es sich auch zeigen, ob die Angabe Gebbings[28], der aus 209 m Tiefe (größte Tiefe bisher 196 m!). Wasser geschöpft haben will und der diese Stelle als „mitten im See" liegend bezeichnet, auf Richtigkeit beruht. Neue Lotungen werden jedenfalls reiche Ergebnisse liefern; ich persönlich glaube z. B. sicher, daß es sich bei einer Verdichtung des Lotungsnetzes herausstellen wird, daß der durch die Halbinsel Katzenkopf im W und die Insel Sassau im O. angedeutete Landrücken auch im Seegrund sich als Schwelle fortsetzt; gerade hier sind Geistbecks Lotungen sehr spärlich und die Isobathenzeichnung anscheinend besonders schematisch.

Halbfaß[5] hat den von ihm sehr gut ausgeloteten Weißensee in seiner Tabelle[9] irrtümlich unter die Tiroler Seen eingereiht; dieses sei hier berichtigt. Flächenangabe und Morphometrie sind gut. Auch hier sei wiederum an die Bemerkungen S. 387f. erinnert und die Neukonstruktion der Karte gefordert.

Zu dem von Ule[11] genügend ausgeloteten Wörthsee hat Halbfaß auf Grund der richtigen Uleschen Fläche (bisher noch unveröffentlichte) morphometrische Werte gegeben.

Zusammenfassung. Arbeitsplan.

Wir haben sämtliche bayerische Seen kurz durchgesprochen und hiebei Gewicht auf das geographisch-limnologische Material gelegt, das für uns am meisten von Interesse ist. Ist es doch für alle weiteren Untersuchungen, seien es Temperatur- oder Seichesmessungen, eine unentbehrliche Grundlage. Wir sehen klar, daß diese Grundlage nur bei wenigen unserer Seen in guter,

*) Verh. 5. Intern. Geogr. Bern. 1891. S. 554.

alle Wünsche befriedigender Form vorhanden, daß sie bei vielen noch sehr ungenügend ist und bei manchen überhaupt gänzlich fehlt; wir sehen, daß hier noch viel zu tun bleibt.

Der Stand der physikalischen, chemischen und biologischen Kenntnisse wurde einer Besprechung nicht unterzogen, weil die Beurteilung der am einzelnen See geleisteten Arbeit hierin den Fachleuten überlassen bleiben muß. Die Tabelle soll hier nur Anhaltspunkte und eine gedrängte Übersicht geben. Trotzdem fast an jedem See Messungen zu verzeichnen sind, so scheint mir doch hier nach jeder Richtung ein weites Arbeitsfeld offen zu stehen. Die meisten physikalischen Arbeiten (Temperaturmessungen etc.) sind zufällige, auf kurze Zeiträume beschränkte Untersuchungen, die den Charakter eines Sees nur zu einem gewissen Zeitpunkt kennzeichnen; was wir brauchen, sind fortlaufende Beobachtungen, die sich womöglich durch Jahre hindurch erstrecken. — Ebensowenig darf man sich bei den biologischen Arbeiten durch die zahlreich verzeichneten Namen täuschen lassen; fast alle berichten nur über gelegentliche Aufsammlungen und Fänge, auch sie können nur einen augenblicklichen Zustand kennzeichnen. Die Arbeit von Ammann[25], der die Veränderungen der biologischen Verhältnisse während eines Jahres verfolgte und ihre Abhängigkeit von den Temperaturverhältnissen untersuchte, steht völlig vereinzelt da. Arbeiten, wie sie neuerdings das Institut für Meereskunde in Berlin betreibt, welche u. a. Bevölkerungsdichte und -verteilung, jahreszeitliche Änderungen und Abhängigkeit von allen möglichen in Betracht kommenden Faktoren zu erkunden streben, sind bei uns noch ferne Zukunftspläne.

Um die geographisch-limnologische Erkenntnis unserer Seen nochmals zusammenzufassen und einen Arbeitsplan aufzustellen, sei dieses gesagt:

Vor allem bedürfen Chiemsee und Walchensee einer genauen Neuauslotung; bei beiden werden sich sicherlich neue Tatsachen herausstellen, welche das frühere, nur durch wenige Messungen begründete Kartenbild vielleicht erheblich verändern werden.

In zweiter Linie kommen die Seen in Betracht, die zwar sorgfältig ausgelotet worden sind, deren Bearbeitung aber weit zurückliegt (Simony, Geistbeck) und mit nicht genügenden

Apparaten durchgeführt ist. Von den alten sehr verschiedene Ergebnisse werden sich dabei kaum erzielen lassen, eine endgültige, noch genauere Festlegung des Kartenbildes wäre aber sehr wünschenswert. In dieser Gruppe kommen vor allem Kochelsee und Tegernsee in Betracht, nicht als ob sie von Geistbeck schlechter als andere ausgelotet worden wären, sondern weil meiner Meinung nach durch Breu eine Verwirrung der Kenntnisse hervorgerufen worden ist, die notwendig der Klarlegung bedarf. Ferner fallen hierher Königsee, Pilsensee, Riegsee, Schliersee, Staffelsee, Wagingersee.

Völlig unbekannt sind noch Ostersee und Langbürgnersee. Auch der nicht ganz durchlotete Bannwaldsee, von dem wir keine Tiefenkarte besitzen, sollte neu untersucht werden.

Wenn wir unsere Seen durchmustern und ihre Bearbeitung mit den Ansprüchen der modernen Seenkunde begutachten, sehen wir, daß nur folgende einer schärferen Kritik standzuhalten vermögen: Alpsee bei Immenstadt, Ammersee. Bodensee, Eibsee, Hopfensee, Niedersonthofenersee, Simssee, Starnbergersee, Weißensee, Wörthsee. Das ist noch nicht die Hälfte unserer stehenden Gewässer. Hopfensee und Weißensee sind insofern auszunehmen, als die bisher veröffentlichten, zwar auf guten Messungen beruhenden Tiefenkarten unseren Ansprüchen nicht genügen können.

Um die Erkenntnis der bayerischen Seen zu einem Standpunkt zu führen, der ihrer großen Bedeutung im Charakter unseres Landschaftsbildes entspricht, bedarf es noch emsiger und ausdauernder Arbeit. Die Geographie, die in der Seenkunde dazu berufen ist, Grundlagen zu schaffen, muß vor allem dazu beitragen, das Geheimnis, das noch über so manchen Problemen liegt, endgültig zu entschleiern.

1. Name des Sees	2. Flußgebiet	3. Art des Sees [I]	4. Meereshöhe [II] m	5. Flächeninhalt des Sees [III] qkm	6. Flächeninhalt des Einzugsgebiets qkm	7. Ausfluß und Ausflußmengen Datum, cbm/sec.	8. Tiefe größte m	9. Tiefe mittlere [IV] m	10. Volumen Mill. cbm	11. Mittlere Böschung °	12. Umfang km	13. Umfangsentwicklung	14. Zahl der Lotungen überhaupt	15. Zahl der Lotungen für 1 qkm	16. Maßstab der Tiefenkarte	17. Jahr der Lotung	18. Verfasser und Veröffentlichung	19. Physikalische Messungen	20. Seiches-Messungen	21. Chemische Untersuchungen	22. Biologische Untersuchungen	23. Verkehr 1913	24. Beförd. Passagiere 1913	25. Beförd. Güter Tonnen 1913	26. Bemerkungen [V]
1. **Alpsee bei Immenstadt**	Iller Donau	glazial	725	**2,407** 2,47	49,45	Konstanzer Ach 6. II. 04 3,1 28. IV. 04 5,3	22,8	14,09	33,92	3,1 *)	7,9 *)	1.44 *)	474	197	3 : 25000	1912, 13	Reissinger [17]	—	—	—	Clessin [30] Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Berechn. v. Fels.
2. **Ammersee**	Isar Donau	fluviatil [11] glazial	533,9	**47,0** 47,6	988,51	Amper 9. III. 09 7,8 24. XI. 05 29,5	82,5	37,8	1775	2,57	42,8	1,77	263	6	1 : 50000	1903, 05	Ule [11]	Geistbeck [2] Ule [11]	—	—	Clessin [30] Imhof [31]	4 Dampfer	208 000	200	
3. **Bannwaldsee**	Lech Donau	glazial	786	2,1 **2,28**	21,42	Mühlberger Ach 8. XI. 06 0,36 7. VIII. 06 1,58	11—12	6,4 Schätzung	(13,44)	—	6,7 *)	1,25 *)	51	22	—	1894	Halbfaß [5]	—	—	—	Clessin [30] Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Berechn. v. Fels.
4. **Bodensee**	Rhein	tektonisch glazial	395	538,52 *)	10998 bis Konstanz **) 11564 bis Stein **)	Rhein HW: 1100 MW: 300 } **) NW: 20	252	89,9 *)	48432 *)	3 *)	284,5 *)	3,46 *)	11147	21	1 : 50000 (1 : 25000)	1880, 83, 85, 1888—90	Eidgenöss. Topograph. Bureau 1893. Hörnimann u. a. ***)	Vgl. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung				34 Dampfer 1 Projektdampffähre	1 775 000	891 000	*) Berechn. v. Penck, Festschr. Geogr. Ges. München 1894, S. 113. **) Halbfaß; briefl. Mitt. ***) Karte reprod. in Verh. 10. Geogr. Tag. Stuttgart 1893; in Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bod. 1893. 22.
5. **Chiemsee**	Inn Donau	glazial	*518*	85,066 **80,14**	1387,52	Alz 5. I. 09 14,5 3. VII. 09 101	73,6	[24,47	2204,4	1,5 °	68 °	2,8 °]	662 Endrös 76 [21, *])	8	1 : 50000 Endrös [24] 1 : 75000	1884 Endrös 1903, 04 [24, *])	E. Bayberger [4]	Geistbeck [2] E. Bayberger [4]	Endrös [21, 24]	Schwager [27]	Clessin [30] Imhof [31] Brehm [25]	3 Dampfer 1 Motorb.	**)	**)	*) Briefl. Mitt. **) Angaben nicht erhältlich.
6. **Eibsee**	ohne sichtb. Abfl. (Isar Donau)	glazial Bergsturz	972,7	— **1,77**	15,39	—	34,5	—	—	—	8,6 *)	1,82 *)	?	—	Originalkarte 1 : 5000	1897	Pfaff [**])	Pfaff [**]) v. Aufseß [20]	—	Schwager [**])	Clessin [30] Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Berechn. v. Fels. **) Erscheint in d. Geogn. Jhrh.
7. **Hopfensee**	Lech Donau	glazial	784	**2,22** [*]) 2,23	32,42	Füssener Ach; auch v. Weißensee 6. XI. 06 0,55 3. V. 07 3,8	11,1	4,7 *)	10,5 *)	1,3 *)	6,75	1,28 **)	222	100	ca. 1 : 20000 ***)	1894	Halbfaß [5]	Halbfaß [5]	—	—	Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Berechn. v. Halbfaß; unveröff.; briefl. Mitt. **) Berechn. v. Fels. ***) Falscher Maßstab bei Halbfaß [1]; unveröff. Originalkarte 1 : 5000.
8. **Kochelsee**	Isar Donau	tektonisch glazial	*660*	6,08 6,84 [2] **5,95**	683,76	Loisach 27. XI. 07 9 20. V. 11 124	65 67 Geistbeck [2]	[28,53 [2]	195,14 [3]	4,4 °	11,7 °	1,26 °]	Geistbeck [7] 167. ca. 150 Sa. ca. 317	Zus. 53	Geistbeck [2] 1 : 25000 1 : 12500	Geistbeck [2] zw. 1882 u. 84 1904, 05	Geistbeck [2] Breu [10]	Geistbeck [2] v. Aufseß [20, 22] Breu [10]	—	Schwager [27] Gebbing [28]	Clessin [30] Langhaus [36]	—	—	—	
9. **Königssee**	Inn Donau	tektonisch glazial	601,9	**5,17** [3] 5,29	137,64	Königsseer Ach 27. III. 09 1,55 22. XII 03 1,95	188,2	93,14 [3]	481,53 [3]	20,5 *)	18,5 [11]	1,45 °	140	27	1 : 50000 **) Geistbeck [2] 1 : 25000	1873	Simony [1]	Simony [1] Ule [7] v. Aufseß [20]	—	Schwager [27]	Clessin [30] Imhof [31, 32] Hofer [33] Brehm [25]	11 Motorb.	89000	—	*) Berechn. v. Poucher, Verh. V. Intern. Geogr. Kongr. Bern 1891. S. 551. **) Reprod. in Pencks Geogr. Abh. VI, 3. Taf. 2.
10. **Langbürgnersee**	Inn Donau	glazial	531	— **1,03**	ca. 4	Ischler Aehen —	—	—	—	—	9 *)	1,95 *)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*) Berechn. v. Fels.
11. **Niedersonthofnersee**	Iller Donau	glazial	704	**1,301** 1,20+0,15	ca. 23	Waltenhofener Bach 27. IV. 04 0,92	21,7	10,65	13,86	4,2 *)	7,1 *)	1,76 *)	515	396	3½ : 25000	1910, 11	Reissinger [17]	—	—	—	Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Berechn. v. Fels.
12. **Ostersee**	Isar Donau	glazial	587,8	— **1,19**	ca. 30	Ach —	(37 [16])	—	—	—	7,6 *)	1,87 *)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*) Berechn. v. Fels.
13. **Pilsensee**	Isar Donau	fluviatil [11] glazial	535,1	**1,93** [3] 1,95	52,07	Fischbach 2. VIII. 01 0,23 25. XI 05 0,7	16	9,35 [3]	18,04 [3]	2,2 °	6,2 °	1,26 °	24	12	1 : 25000 Ule [11] 1 : 50000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [2]	—	—	—	Clessin [30]	—	—	—	
14. **Riegsee**	ohne sichtb. Abfl. (Isar Donau)	glazial	653	**1,86** [3] 1,75	18,05	—	14	5,61 [3]	10,43 [3]	1,8 °	7,5 °	1,55 °	43	25	1 : 25000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [2]	Geistbeck [2]	—	—	—	—	—	—	
15. **Schliersee**	Inn Donau	glazial	*778*	**2,19** [3] 2,24	27,44	Schlierach 10. XII. 02 0,21 18. VI 02 2,51	37	24,88 [3]	54,48 [3]	5,5 °	6,8 °	1,2 °	50	23	1 : 25000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [2]	Ule [7]	—	—	Clessin [30] Imhof [31, 32]	1 Motorb.	15000	—	
16. **Simssee**	Inn Donau	glazial	470,8	**6,54** 6,66	83,79	Sims 23. VI 09 0,56 16. IV. 08 2	22,5	13,4	87,6	2,07	14,025	1,57	146	22	1 : 25000	1905	Endrös [16]	—	Endrös [16]	—	Clessin [30] Brehm [25]	—	—	—	
17. **Staffelsee**	Isar Donau	glazial	648	**7,65** [3] 7,66	80,66	Ach 15. I 09 0,92 17. XI 06 1,18	35	10,69 [3]	81,77 [3]	2,3 °	16,5 °	1,68 °	127	16	1 : 25000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [2]	Geistbeck [2] v. Aufseß [20] Ammann [26]	—	—	Clessin [30] Imhof [31, 32] Ammann [25]	--	—	—	
18. **Starnbergersee**	Isar Donau	fluviatil [7] glazial	*584*	**57,1** 57,2	310,37	Würm 25. XI. 01 2 3. VIII. 06 8,2	123	54	3100	3,67	48,5	1,87	ca. 570	10	1 : 50000	1894, 96, 99	Ule [7]	Geistbeck [2] Ule [7] v. Aufseß [20] Ammann [25]	Ebert [19]	Gebbing [28]	Clessin [29] Imhof [31] Hofer [33] Zacharias [34] Ammann [25]	4 Dampfer	447000	60	
19. **Tegernsee**	Inn Donau	glazial	*725*	**9,12** [3] 9,078	210,75	Mangfall 16. III. 09 2,05 2. VII. 09 33,2	71	39,73 [3]	362,33 [3]	5,5 *)	21,5 °	2,01 °	Geistbeck [2] 151. 253 Sa. 404	zus. 44	Geistbeck [2] 1 : 25000 1 : 12500	Geistbeck [2] zw. 1882 u. 84 ? ca. 1906	Geistbeck [2] Breu [12]	Geistbeck [2] Breu [12]	—	Schwager [27]	Clessin [30] Imhof [31, 32]	3 Motorb.	100 000	—	*) Berechn. v. Pencker l. c.
20. **Waginger-(Tachinger)see**	Inn Donau	glazial	443	10,06 [3] **8,97**	123,54	Götzinger Aehen 10. X. 06 2,3 23. III. 07 10,4	27,5	[15,56 [3]	156,63 [3]	2,1 °	25 °	1,98 °]	187	21	1 : 25000 Endrös [23] 1 : 40000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [3]	Geistbeck [2]	Endrös [23]	—	—	—	—	—	
21. **Walchensee**	Isar Donau	tektonisch glazial	*892*	17,12 [3] **16,38**	74,25	Jachen 20. II. 06 0,75 28. IV 07 11,9	196	[79,29 [3]	1357,44 [3]	9 *)	27 °	1,84 °]	200	12	1 : 25000	zw. 1882 u. 84	Geistbeck [2]	Geistbeck [2] Ule [7] v. Aufseß [20, 25, 26]	—	Schwager [27] Gebbing [28]	Clessin [30] Imhof [31, 32] Hofer [33] Langhans [36]	—	—	—	*) Berechn. v. Pencker l. c.
22. **Weißensee**	Lech Donau	glazial	787,1	**1,292** 1,35	11,94	Füssener Ach; auch v. Hopfensee; s. dies.!	25	13,5	17,39	4,8 °	5,92	1,45 °	343	265	ca. 1 : 20 000 *)	1894	Halbfaß [5]	Halbfaß [5]	—	—	Clessin [30] Imhof [31, 32]	—	—	—	*) Falscher Maßstab bei Halbfaß [1]; unveröff. Originalkarte 1 : 5000.
23. **Wörthsee**	Isar Donau	fluviatil [11] glazial	560,5	**4,49** 4,5	27,85	Inninger Bach 9. III 09 0,132 22. XI 05 0,3	33	13,3 *)	60 *)	2,8 *)	9,8 *)	1,3 *)	47	10	1 : 50000	1905	Ule [11]	—	—	—	Clessin [30]	—	—	—	*) Berechn. v. Halbfaß; unveröff.; briefl. Mitt.

Allgemeine Bemerkungen: Die arabischen Anmerkungsziffern beziehen sich auf die in der Literaturübersicht mit der betr. Zahl verschenen Angaben. Die Querstriche — bedeuteu, sofern keine anderweitige Bemerkung hinzugefügt ist, daß Angaben nicht vorliegen. [I] Spalte 3. Wenn zwei Begriffe angegeben sind, ist der obere als der für die Entstehungsart des Sees in erster Linie verantwortliche zu betrachten. [II] Spalte 4. Die Zahlen in gewöhnlichem Druck sind dem topogr. Atlas 1:50 000, die in Kursivdruck der topogr. Karte 1:25000 entnommen. [III] Spalte 5. Die obere Angabe ist die des betr. Autors (siehe Spalte 18!), die untere die des bayer. Katasterbureaus; die bessere Zahl ist durch Fettdruck hervorgehoben. [IV] Spalte 9—13. Die fett eingeklammerten morphometr. Werte können heute als nicht mehr gültig betrachtet werden. [V] Spalte 26. Die Bemerkungen nehmen ausschließlich Bezug auf die betr. Horizontalspalte.

Der Nürnberger Talkessel und seine Entstehung.

(Mit 5 Textskizzen.)

Von Karl Herr in Nürnberg.

A. Die geologischen Verhältnisse um Nürnberg.

a) Orographisches.

(S. Topogr. Atlas von Bayern. Nürnberg West und Ost 1 : 50000.)

Daß Nürnberg und Fürth in einem flachen Kessel liegen, davon kann man sich überzeugen, wenn man von der Höhe des Vestnertorturmes oder vom Aussichtsturm des Schmausenbucks aus die Lage der genannten Städte einer eingehenden Betrachtung unterzieht. Auch die Alte Veste mit dem sich eng anschließenden Weinberg ist hiezu geeignet. Man sieht alsdann, wie diese weite Flachmulde, welche einen N.S.-Durchmesser von c. 12 km und einen W.O.-Durchmesser von c. 14—15 km Länge hat, von einer größeren Zahl von Randbergen umsäumt ist, welche im NO. bei Ziegelstein bis zu 350 m ansteigen, von hier als Burgsandsteinzug über die Koten 363, 348, 361 gegen Rückersdorf hinziehen, im Buchenbühl und Heidberg fast 400 m Höhe erreichen, und im O. in dem aus Sandsteinen und Letten bestehenden Schmausenbuckzug sich bis zu einer Höhe von c. 380 m erheben. Zwischen diese beiden Burgsandsteinzüge schieben sich Kohlbuck und Eichelberg (340 m) bei Erlenstegen, Steinplatte (342 m) und Rechenberg ein. Im SO. und S. dagegen schließen P. 350 m an der Straße Dutzendteich—Altenfurth, der Hohe Bühl mit 405 m und der Eichenbühl bei Steinbrüchlein mit c. 370 m den Kessel ab. Dahinter, in südlicher Richtung, erheben sich die zumeist aus hartem Quarzit bestehenden Berge von Worzeldorf—Wendelstein. Von da bis zur Rednitztalung ist eine breite Lücke frei gelassen. Ein Blick auf den topogr. Atlas zeigt uns,

daß sich hier das Gelände von Allersberg über Kornburg gegen N. zu ganz allmählich senkt.

Erst westlich der Rednitz erhebt sich die Bodenoberfläche am Rand der Talmulde zu stattlicheren Hügeln, so dem Weinberg an der Rednitz, südlich von Fürth und der Alten Veste, welche mit 365 m Höhe hier den Kulminationspunkt bildet.

Im N. sind es der Thurmberg bei Tennenlohe, dann die Hügel bei der Ohrwaschel: Gründlacher-, Ofenloch- und Geyersberg, endlich die Erhebungen bei Stettenberg, welche hier den Abschluß des Talkessels bilden.

In dieser so umrandeten Flachmulde erhebt sich insular als sogen. Restberg der Burgberg in Nürnberg, aufgebaut aus ziemlich hartem, widerstandsfähigerem Burgsandstein, der zumeist gelb bis rötlichweiß und von mittlerem Korn ist (355 m). Ganz das gleiche Material setzt die obersten Stufen des Schmausenbuck- und des Alten Veste-Sandsteins zusammen. Vergleicht man die genannten Sandsteine, so findet man nicht bloß Gleichheit in petrographischer, auch gleiches Verhalten in stratigraphischer Beziehung, die liegenden Schichten sind die gleichen. Wir schließen daraus auf gleiches geologisches Alter, auf Zugehörigkeit zu ein und derselben Keuperstufe, ja diese Tatsachen zwingen zu der Annahme, daß die genannten Insel- und Randberge einstmals im Zusammenhang gestanden haben als Teile der viele Meter mächtigen Burgsandsteindecke, welche in der oberen Keuperzeit vom Dillenberg (westlich von Kadolzburg) und Alte Veste bis zum Buchenbühl nördlich der Pegnitz und Schmausenbuck südlich der Pegnitz u. s. w. reichte und den ganzen Talkessel ausfüllte.

Was war nun die Ursache der Zerstörung dieser Sandsteindecke?

Ehe auf diese Frage eingegangen werden kann, ist die Zusammensetzung des Untergrundes des Nürnberger Talkessels, seiner Oberfläche und Ränder zu prüfen.

b) Die geologischen Verhältnisse des Untergrundes.

Instruktive Einblicke in den Aufbau der tiefer gelegenen Gesteinsschichten gewähren die Aufschlüsse bei der Tullnau und bei Erlenstegen; künstliche Entblößungen des Untergrundes konnte man im Winter 1912/13 anläßlich der Kanalisierung der

Straße am Maxfeld, der Rollnerstraße und beim Legen der Wasserleitungsrohre von Erlenstegen zum Hochreservoir auf dem Schmausenbuck sehen.

In nachstehender Tabelle sind zunächst die Keuperschichten zusammengestellt, wie sie dem Alter nach aufeinander folgen (siehe Thürach, Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken):

Hangendes:		**Lias.**
Obere Stufe des Keupers:	9.	Rhät oder gelber Keuper.
Mittlere Stufe: Bunter Keuper:	8.	Oberster Keuperletten Nr. 3 oder Zanclodonletten mit Steinmergelknollen und Breccien.
	7.	Burgsandstein.
	a)	Oberer Burgsandstein mit Lettenzwischenschichten.
	b)	Dolomitische Arkose.
	c)	Unterer Burgsandstein, mit Lettenlagen von größerer Mächtigkeit (Keuperletten Nr. 2), identisch mit oder überführend in
	6.	Stubensandstein.
	5.	Blasensandstein mit Letten und Sandschiefern.
	4.	Lehrberg- und Berggipsschichten (Keuperletten Nr. 1).
	3.	Schilfsandstein.
	2.	Gipskeuper.
Untere Stufe:	1.	Lettenkohlenkeuper.
Liegendes:		Muschelkalk.

Zu den Schichten 5—7 ist zu bemerken, daß sie, besonders aber die Letten-, Sandschiefer- und Arkosezwischenschichten, keineswegs konstante Horizonte darstellen, sondern oft einander vertreten, sich auskeilen und ineinander übergehen. Eine scharfe Abgrenzung der einzelnen Horizonte ist oft sehr schwierig und eine Detailgliederung unmöglich, ebenso die Aufstellung eines

allgemein gültigen schematischen Profils. Z. B. fehlen direkt unter der Stadt die Keuperletten Nr. 2, während sie im weiteren Umkreis der Stadt nachweisbar sind. Eine scharfe Abgrenzung ist darum nicht immer möglich, zumal die hierzu erforderlichen Aufschlüsse fehlen!

(Siehe auch K. Fickenscher, Die geologischen Verhältnisse um Nürnberg 1911.)

Keineswegs folgen sich die Schichten 4—7 stets so wie es im schematischen Profil angegeben ist; hier an dieser Stelle trifft es zu, 200 m davon zeigt sich schon ein anderes Bild: die Sandlagen und Sandsteine haben an Mächtigkeit zugenommen und die Letten verdrängt, an 3. Stelle findet man nur harte Steinmergel, dolomitische und kieselige Arkose statt der Letten, an 4. Stelle erlangen letztere wieder das Übergewicht. Stets findet ein Wechsel in der Gesteinsfolge statt und es herrscht ein verwirrendes Durcheinander.

An der Hand dieser Tabelle wollen wir nun Betrachtungen anstellen!

1. Bei der Tullnau war vor mehr als 15 Jahren eine ausgedehnte Sandgrube angelegt worden, welche das zum Auffüllen des Nürnberger Hauptbahnhofes nötige Material liefern mußte. Da lagern Sande und Gerölle aus der Diluvialzeit und am Nordgehänge der Grube, dicht neben der Mögeldorfer Bahnlinie in einer Höhe von 310—314 m, also c. 15 m über der Pegnitz, finden sich folgende Schichten von gewachsenem Gestein:

Oben:

10. = Humus.
9. = Geröllage (Hornsteine, Verwitterungslehm, sandige Lehme, Sande, 50 cm). (Diluvium.)
8. = Braunsteinführende, sandige Lagen mit grünen Mergelbutzen.
7. = Hell-rotbraune sandige Tone und gelbe tonige Sande, 50 cm.
6. = Sandsteinbank, hart, mittelkörnig, rot- bis gelbbraun, 50—60 cm.
5. = Rotbraune bis gelblichweiße Sandsteine, weicher als 6.
4. = Dünnbankige, dünnschiefrige Sandsteine, weißgelblich bis weiß, 1 m, mit Letten-Zwischenlagen.
3. = Arkose.

2. = Zwischenlagen von violetten Mergeln und Tonen und grauen Sandsteinbänkchen.

1. = Grauer bis weißer Sandstein. Stubensandstein.

3—10 Schichten des Stubensandsteins (stets wechselnd).

2. In Erlenstegen sind Sandsteine und Letten im Norden der Staatsstraße angeschnitten, einmal vor der Überführung der Ringbahn, dann zu beiden Seiten der Haltestelle Erlenstegen; sie liegen c. 310—315 m hoch und gehören der Stufe des Stubensandsteins an.

3. Ein weiterer Aufschluß im Stubensandstein findet sich an der Straße, welche von der Straßenbahnhaltestelle Thumenberg zur Pegnitz hinabführt.

4. Hier soll auch der Ergebnisse der Bohrung bei der Schwabenmühle in Nürnberg Erwähnung geschehen. (Siehe Gümbel, Geogn. Beschreibung der Fränk. Alb. 1891, S. 415.)

Nach den Aufzeichnungen Gümbels liegt bei der Schwabenmühle (c. 303 m) unter einer aus Schutt und mürber Felsmasse bestehenden, 9,36 m mächtigen Decke Blasensandstein (12,8 m) und zwar fand man graue Sandsteine mit Manganbutzen 4,8 m, sehr harten Dolomit (Quakken) 0,58 m, Sandstein 6,9 m und sandige Tone 0,58 m.

Der Blasensandstein würde also bis zu einer Tiefe von c. 290 m hinabreichen, mithin noch mehrere Meter unter den Pegnitzspiegel. Das Liegende bilden hier 31,2 m mächtige Lehrberg- und Berggipsschichten mit Lettenschiefern, tonigen Sandsteinen, roten Keuperletten und roten Sandsteinen.

Die Sandsteine der Lehrberg- und Berggipsschichten im Untergrund Nürnbergs haben im Gegensatz zu den weiter westlich, bei Lehrberg und im Zenngrund gelegenen Lehrbergschichten an Mächtigkeit sehr zugenommen, auf sie fallen von 31,2 m Gesamtmächtigkeit 9,4 m; auf die roten Tone und Letten nur 13,3 m. Diese Tatsache läßt sich bereits bei Zirndorf konstatieren. (S. u.)

5. Im Herbst 1912 konnte man bei Errichtung der Kläranlage am Pegnitzausfluß in der Nähe der Maximiliansstraße einen instruktiven Aufschluß ansehen. Bis zu den Lehrbergschichten waren hier die Gesteine, wie aus Nachstehendem ersichtlich, aufgedeckt.

Oben:

12. = Diluviale Sande.
11. = Grauer Stubensandstein.
10. = Dunkelbraunes Braunsteinflötz im Stubensandstein.
9. = Dunkelbrauner Mangan führender Stubensandstein.
8. = Kieselige Arkose, braun, mit groben Quarzkörnern.
7. = Typischer Blasensandstein.
6. = Lettenschiefer, rotbraun, grüngrau, graugelb.
5. = Sandstein.
4. = Lettenschiefer.
3. = Quakken, gelb verwitternd (dolomitische Steinmergel).
2. = Sandstein.
1. = Übergang zu den Lehrbergschichten, teils rotbraune Letten, teils grünlich-tonige Sandschiefer.

6. Die Blasensandsteine sieht man endlich noch bei Doos und zwar an der Kanalbrücke anstehen bis zu 4 m über dem Pegnitzspiegel mit 290 m. Ihr hier sehr widerstandsfähiges Gestein war die Ursache, daß sich der Fluß eine Einschnürung gefallen lassen mußte und diese Einengung benutzten wiederum die Menschen zur Überführung von Kanal, Straße und Eisenbahn über die Pegnitz. Sie ist auch hier von großem Nachteil insofern, als bei Hochwasser die Fluten der Pegnitz eine mächtige Stauung erfahren. Dieses Hindernis wird im Sommer 1914 beseitigt.

Zusammenfassung: Es beteiligen sich also an der Zusammensetzung des Untergrundes des Nürnberger Talkessels:

1. Stubensandsteine.
2. Arkose.
3. Letten.
4. Blasensandsteine.
5. Lehrbergschichten.

Im folgenden sollen die Sedimente 1—4 kurz beschrieben werden.

Die Stufe des Nürnberger Stubensandsteins setzt sich aus weißen oder grauweißen Sandsteinen zusammen, welche meist von mittlerem Korn und deshalb leicht zerreiblich sind, weil die Quarzkörnchen durch ein weißes toniges, kaolinartiges Bindemittel miteinander verkittet sind. Der Stubensandstein verwittert daher leicht. Es trägt dazu auch der mehr oder weniger

auffällige Gehalt an Braunstein bei. Manganbutzen finden sich besonders häufig im Norden der Stadt, dann bei Vach.

Unter Arkose versteht man feldspatreiche Sandsteine mit Dolomit als Bindemittel. Sie bildet sehr harte Knollen.

Charakteristisch für den typischen Blasensandstein sind: die rötlichgraue, oder graubraune Farbe (übrigens wechselnd), die Härte, die Korngröße und die Einschlüsse von meist grünen Ton- und Mergelknollen. Da letztere rasch zerbröckeln und aus dem Stein auswittern, so erhält letzterer ein luckiges, blasiges Aussehen.

Die Mächtigkeit der genannten Keuperstufen ist sehr schwankend; doch kann man für Nürnberg

zirka 5 m für den Stubensandstein
und 10 m für den Blasensandstein annehmen.

c) Die jüngsten Ablagerungen im Talkessel und der Aufbau der Randberge.

Die Decke des Talkessels oder seine Oberfläche wird von dem Diluvium und Alluvium gebildet. Meist sind es Sande und Gerölle, welche über die Keupergesteine teils vom Wasser darüber geschwemmt, teils vom Wind darüber geweht wurden. (Dünenbildungen bei Marienberg—Ziegelstein, Nieder- und Hochterrassenbildungen bei Mögeldorf, St. Johannis, Doos, Fürth, mächtige Sandlager beim Pulverhaus oberhalb der Tullnau, Geröllablagen ebenfalls bei der Tullnau und bei Erlenstegen u. s. w.) Überall im Talkessel lassen sich die einebnenden Wirkungen des Diluviums feststellen.

(Näheres hierüber siehe K. Fickenscher, Der Nürnberger Talkessel in seiner geologischen Vergangenheit 1911).

Im Winter 1912/13 wurde von der neuen Ranna-Wasserleitung abzweigend ein Hauptrohrstrang zwischen Ober- und Unterbürg zum Hochreservoir auf dem Schmausenbuck gelegt.

Längs der Straße Mögeldorf—Laufamholz (c. 317 m Höhe) ließen die Aufgrabungen folgendes ersehen: Diluviale Ablagerungen (ganz besonders mächtig in der Nähe der Pegnitz), bestehend aus grobkörnigen, rötlichgelben, rotbraunen und rötlichgrauen Sanden, d. h. aus Verwitterungsprodukten der verschiedensten Keupersandsteine; unten finden sich Zwischenlagerungen von grauweißen Sanden (3 m), welche in festere Sand-

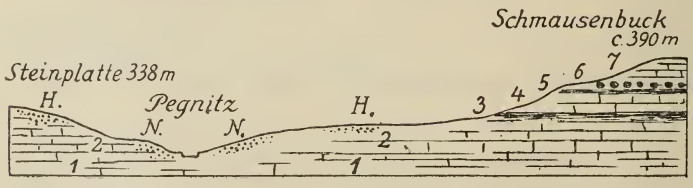
steine von derselben Farbe übergehen. (Stubensandsteine.) Im Walde am Fuße des Schmausenbucks treten alsbald da, wo das Gelände ganz allmählich ansteigt, also über den Stubensandsteinen Lettenlager von größerer Mächtigkeit hervor (Keuperletten Nr. 2 siehe Tabelle); oben sind sie mehr feuerrot, teils rein, teils vermischt mit Sanden, unten grau, rötlichgrau, grauviolett und grüngrau, zum Teil mit grünlichen Mergelbutzen. Diese Letten sind stark wasserführend; näher am Berge sind sie geflammt, indem sich durch die roten Letten graue und grünliche Streifen hindurchziehen. Da wo der Neigungswinkel der Böschung zunimmt (bei der Waldstraße mit der elektrischen Leitung), zeigen sich die Letten stark mit Sanden vermischt und weisen die buntesten Farben auf; in einer Entfernung von 30m folgen weiter oben feste rötliche Sande und Sandsteinlagen. Sie bilden den Übergang zum Burgsandstein.

Daran schließen sich grünliche, fettige Letten, dann wieder rötliche, ziemlich weiche Sandsteine.

Die Wasserleitung biegt hier im rechten Winkel um und wird weiter durch Letten und Sandsteine, die der Region des Burgsandsteins angehören, ans Ziel geführt.

Geht man aber von der oben erwähnten Biegungsstelle gerade bergaufwärts, so stößt man auf Lettenlager und den Hauptburgsandstein (Bausandstein), der da oben allenthalben abgebaut wurde und in welchem bei lettigem Untergrund das Hauptreservoir eingebettet liegt. Interessant ist es nun, den Schichtenaufbau bis zum Plateau des Aussichtsturmes weiter zu verfolgen.

Man betrachte hierzu nachstehendes Profil:



N. = Niederterrasse.
H. = Hochterrasse.
7. = ob. Burgsandstein.
6. = Steinmergelbank.
5. = Lettenzwischenschichten.
4. = unt. Burgsandstein.
3. = Keuperletten Nr. 2.
2. = Stubensandstein.
1. = Blasensandstein.

Folgt man dem Weg nach Brunn (östlich vom Schmausenbuck), so stößt man auf rötliche, rötlichgelbe, mittel- bis grobkörnige Sandsteine und Lettenschichten von den buntesten Farben, so in den Steinbrüchen längs des markierten Weges. Im 2. Steinbruch sind fast alle Stufen im Burgsandstein aufgeschlossen. Das Hangende bilden die Übergangsschichten zum Zanclodonletten, c. 390 m mit der deutlich hervortretenden Steinmergelbank, darunter liegen rotbraune Letten und massiger Bausandstein. Näher an Brunn beobachtet man auch die obersten Keuperstufen, nämlich Zanclodonletten und das Rhät.

Den Feuerletten kann man am besten nördlich von Ziegelstein kennen lernen. Am Fuße des Buchenbühls, den man noch zu den Randbergen zählen kann, c. 400 m, ist eine große Tongrube aufgeschlossen. Graue und rötliche Keuperletten, sogen. Kiper, von stattlicher Mächtigkeit stehen hier an, durchzogen von einer harten Kalkbreccie und gespickt mit festen Steinmergelknollen, in denen sich mancherlei Mineralien finden, z. B. Kalkspat, Schwerspat, Bleiglanz, Eisenkies. Darüber bauen sich gelbe und gelbgraue Sandsteine auf, die dem obersten Keuper angehören, mit vielen Pflanzenversteinerungen, mit Kohle- und Eisenerzeinschlüssen.

Quarzite sind es, welche die Randberge bei Worzeldorf zusammensetzen. Sie stellen Sandsteine dar, in welchen die Quarzkörner weniger durch eisenschüssige Tone, als vielmehr durch Kieselsäure verkittet wurden. Die Randberge auf der Südseite des Talkessels setzen sich ebenfalls aus den Schichten des obersten bunten Keupers zusammen, ebenso im Westen und im Norden.

Zusammenfassung:

a) Die Decke des Talkessels wird vom Diluvium gebildet. Aus ihr ragen vereinzelte Inselberge hervor: Der Burgberg und der Hasenbuck bis 337 m ansteigend (Burgsandstein).

b) Die Ränder des Talkessels setzen sich zusammen

1. zum Teil aus Stubensandstein und Letten.
2. aus Burgsandstein.
3. aus Zanclodonletten (Keuperletten Nr. 1).
4. aus Rhät.

d) Die Lagerungsverhältnisse der Keuperschichten.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten erscheinen als ungestörte. Ein Abweichen von der Horizontalen ist kaum zu bemerken, was auf so kurze Entfernungen (15 km) erklärlich ist; denn das Einfallen der Schichten der gesamten Keuperformation gegen O. und NO. erfolgt so allmählich, daß es sich erst auf große Erstreckungen bemerkbar macht. Sieht man aber genauer zu, so lassen sich doch Abweichungen von dieser Regel konstatieren. Vergleicht man die Höhenlagen

a) der Burgsandsteinschichten miteinander, so findet man

1. Alte Veste 363 m
2. Burgberg 355 m
3. Schmausenbuck 391 m.

(NB. Die Zahlen bedeuten die Höhe der obersten Schichtflächen.)

Demnach würden die Burgsandsteinschichten von der Alten Veste gegen den Burgberg, vorausgesetzt, daß beide Berge eine Abtragung im gleichen Maß erfahren haben und nach Rekonstruktion der abgetragenen Burgsandsteindecke, einsinken, vom Burgberg gegen den Schmausenbuck (Kritz) aber wieder ansteigen und zwar um 36 m bei einer Entfernung von 5,5 km!

Weiter östlich können wir deutliches Einfallen gegen O. konstatieren. Bei Rückersdorf erreichen die Burgsandsteine nur noch eine Höhe von ca. 340 m; auf dem Dillenberg hingegen westlich von Kadolzburg liegen sie 422 m hoch. Der Höhenunterschied beträgt demnach bei 35 km Entfernung (Dillenberg—Station Rückersdorf) 82 m oder pro km 2,34 m. (Siehe Schwarz, Flora von Nürnberg—Erlangen, Band I, allg. Teil 1897.)

b) Im Horizont des Stubensandsteins findet das Gleiche statt:

Weinberg 330 m — Fürth 295 m. Von Fürth pegnitzaufwärts zeigt er aber ein entgegengesetztes Verhalten!!

Fürth 295 m — St. Johannis 302 m! St. Johannis 302 m — Erlenstegen c. 315 m!!

c) Die Blasensandsteinschichten zeigen ein ähnliches Verhalten:

Clarsbach bei Heilsbronn 400 m — Weinzierlein 367 m — Weinberg 325 m.

Roßtal 373 m — P. 329 m S. der Bibert bei Zirndorf.

Östlich der Rednitz 305 m bei Stein, unter 295 m bei Fürth, ca. 300 m bei Erlenstegen.

Was das Profil Clarsbach—Weinberg betrifft, so beträgt das Gesamtgefälle bei 11 km Entfernung 75 m oder pro km rund 7 m. Dagegen ist im Profil Weinberg—Doos die Differenz = 25 m bei 4 km Entfernung.

Vom Westufer der Rednitz zum Ostufer beträgt die Differenz sogar 35 m!

Das nämliche dürfte für die hangenden und liegenden Schichten Geltung haben.

Denkt man sich nun die direkt unter dem Nürnberger Talkessel gelegenen Blasensandsteinschichten unter Berücksichtigung ihrer örtlichen Neigung gegen Westen fortgesetzt, dann müßte man ihre oberen Schichtflächen jenseits der Rednitz-Regnitz in einer Höhe von c. 295—300 m erwarten.

Tatsächlich aber liegen sie dort erheblich höher, worauf in B näher einzugehen ist.

(Siehe die vorausgehenden Aufstellungen!)

So mancher unter den Geologen ist der Ansicht, daß die Entstehung des Nürnberger Talkessels ausschließlich auf Erosionsvorgänge zurückzuführen sei. Zugegeben wird, daß zwischen Tertiär- und Diluvialzeit heftige Bewegungen der Erdkruste — im Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen im heutigen Alpengebiete — einsetzten. Diese Bewegungen verursachten in dem einst mächtig ausgedehnten Keuperplateau, von dessen Höhe man annehmen muß, daß sie die der jetzigen Rand- und Inselberge noch weit überragte, eine große Zahl von Rissen, Sprüngen und Zerklüftungen. Das Plateaugebirge wurde dadurch in viele kleinere Schollen aufgelöst, welche ihre ursprüngliche Lage nicht mehr lange beibehalten konnten, sondern da und dort gezwungen wurden, dem Tangentialdruck nachzugeben, so daß hier sich Schollen aufrichteten, emporstiegen, während sie dort in die Tiefe sanken. Damit war auch im Keupergebiet der Anfang zu einer Art Gebirgsbildung gemacht, freilich nur im kleinen.

Beweise für tektonische Vorgänge in unserem Keupergebiet liefern die Verwerfung im Blasensandstein bei Banderbach, die Verwerfung bei Leichendorf westlich von Zirndorf im Grenzgebiet Blasensandstein — Lehrbergschichten, (s. S. 427 u. 425) die Aufbiegungen der Erdschollen bei Weinzierlein, wo sogar die Schilfsand-

steinschichten eine anormale Lagerung aufweisen (siehe Schwarz a. a. O. p. 32 u. 137) dann die geologischen Verhältnisse bei Vach, Dinge, welche später ausführlicher besprochen werden sollen.

Des weiteren wird behauptet, daß die Keupersedimente eine Mulde bilden, deren West- und Oströnder aufgebogen sind; die höchsten Punkte dieser Ränder sind einerseits im W. im Grenzgebiet zwischen Muschelkalk und Keuper (östlich von Rothenburg), andererseits im O. da, wo der Keuper dem Urgebirge auflagert, der tiefste Punkt dieser großen Flachmulde wird von dem Nürnberger Talkessel eingenommen. Das Letztere dürfte insofern nicht zutreffen, als jeder sich leicht von dem weiteren Einsinken der Keuperschichten östlich von Nürnberg überzeugen kann. Man vergleiche die Höhenlage des Burgsandsteins auf dem Schmausenbuck mit der bei Rückersdorf. Beide Punkte sind nur 6,5—7 km voneinander entfernt. Gleichwohl beträgt die Höhendifferenz der Burgsandsteine und zwar ihrer obersten Schichtflächen 30—40 m; ja auf dem südlichen Pegnitzufer liegen die Burgsandsteine nur c. 330 m (beim Dorf Letten nordwestlich vom Moritzberg) hoch. (Man sehe sich hiezu wiederum die auf Seite 410 gebrachten Höhendaten an!)

Auch beim Rhät ist ein Vergleich und die Konstatierung der Höhendifferenzen interessant. Auf dem Brunner Berg erreicht es eine Höhe von ca. 430 m, bei Schönberg am Nordfuß des Moritzberges dagegen nur c. 375 m. Bei Reichenschwand ist ein prächtiges Grenzprofil zwischen Rhät und Zanclodonletten aufgeschlossen, hier ist der gelbe Keuper nur c. 350 m hoch, gleich darüber erheben sich Liasgesteine. Gegen Hersbruck (c. 340 m) senkt sich der rhätische Keuper allmählich soweit herab, daß er unter der Talsohle der Pegnitz verschwindet. Aber auf dem Schmalzberg (Ludwigshöhe bei Lauf), dessen oberste Schichten aus gelbem Keuper bestehen, können wir 409 m Höhe messen, ebenso übersteigt bei Nuschelberg und Günthersbühl die Höhe des Rhäts 400 m. Und das alles auf kurze Entfernungen!

Die tiefste Stelle des eine große Mulde bildenden Gesamtkeuperplateaus ist demnach östlich von Nürnberg zu suchen.

In Nachstehendem wird nun die Behauptung zu begründen versucht, daß

1. Dislokationen, wenn auch in beschränkterem Umfange,

im mittelfränkischen Keupergebiet häufiger sind als bisher angenommen wurde,

2. der Nürnberger Talkessel einer Einsenkung der östlich des Hauptflusses gelegenen Schollen seine Existenz zu verdanken hat. Nur aus der Annahme, daß eine S.—N.-Verwerfungsspalte eine Abklüftung der Keupersedimente herbeiführte und eine Verlagerung der östlich der Rednitz gelegenen Schollen in die Tiefe zur Folge hatte, sind die mächtigen Ablagerungen des Diluviums zu erklären, die im Nürnberger Talkessel erfolgten.

Während sonst Sande und Gerölle nur längs der Flüsse abgesetzt werden, ihre Akkumulationen also nur Längenausdehnung zeigen, haben wir es in dem Nürnberger Diluvium mit Sedimenten zu tun, die sich sowohl in die Breite wie in die Länge ausdehnen und deren Mächtigkeit oft ganz bedeutend ist. Offenbar sind sie von breiten Urströmen akkumuliert worden, von Flüssen, die gleichzeitig von NO. und von SO. sich heranwälzten und auf einen Punkt zustrebten, wobei ihre Wassermassen durch gegenseitige Stauung zum Stehen kamen und das mitgeführte feste Material Gelegenheit hatte, sich abzusetzen.

Ein Kessel war eben da, wenn auch ein flacher. Diesem wendeten sich die diluvialen Gewässer zu. Wohl hatten sie sich bald eine Abflußrinne im heutigen Regnitztal geschaffen, doch ehe diese fertig gestellt war, wurden riesige Wassermengen sich gegenseitig stauend im Talkessel angesammelt.

Man sehe einmal vom Ostufer der Rednitz oberhalb Fürth auf den Weinberg hinüber! Um viele Meter erscheint das Westufer erhöht. Steil steigt es an, vielleicht um 40 m. Und Gesteinen begegnet man da, die man auf dem Ostufer nur dann zu sehen bekommt, wenn man 10—20 m in die Tiefe gräbt. Dort, jenseits der Rednitz, haben sich die Gesteine im Zusammenhang mit den westlich gelegenen Stufen ihre ursprünglichen Lagerungsverhältnisse, insbesondere ihre ursprüngliche Höhe gewahrt. Gesetzt den Fall, es hätte im Nürnberger Gebiet keine Senkung stattgefunden! Dann müßten die Keuperstufen östlich der Rednitz wenn auch durch die Talfurche von den westlich gelegenen getrennt, doch so ziemlich in gleicher Höhe mit jenen stehen. Dann hätten z. B. die Stubensandsteine, die im Untergrund Nürnbergs und Fürth liegen, statt 295—310 m, vielleicht eine Höhe von 330—340 m, der Burgberg würde statt 355 viel-

leicht 385 m hoch sein. Ob dann noch diluviale Ablagerungen in solchem Umfange, wie sie tatsächlich stattgefunden haben, möglich gewesen wären?

An der Hand von Detailprofilen soll nun in dem folgenden Abschnitt der Versuch gemacht werden, den Beweis für die Behauptung zu erbringen, daß

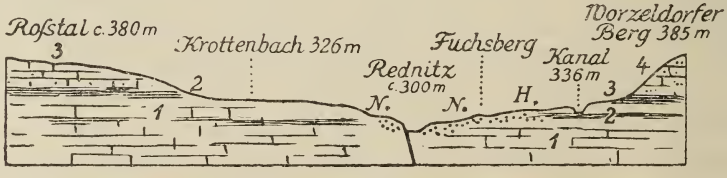
Dislokation und Erosion

die Bildung des Talkessels von Nürnberg und Fürth veranlaßt haben.

B. Die Entstehung des Nürnberger Talkessels.

Zweckmäßig ist es, mit der geologischen Wanderung und Inaugenscheinnahme am Reichelsdorfer Keller, c. 10 km südlich von Nürnberg, zu beginnen. Der Rednitzspiegel liegt hier c. 305 m hoch. An den Ufern der Rednitz steht da und dort als festes Gestein der Blasensandstein an. In ihm ist genannter Keller angelegt. Der Sandstein ist graubraun, grobkörnig, hart, zum Teil Manganerz führend, auch Lettenschichten kann man im Blasensandstein beobachten. Er erhebt sich auf dem Ostufer der Rednitz bis zu c. 324 m (Fuchsberg). Folgt man dem Weg nach Weiherhaus, östlich vom Keller (c. 325 m), so stößt man auf die Sand- und Geröllablagerungen aus der Diluvialzeit (Hochterrasse), desgleichen bei Pillenreut (mit Horn- und Feuersteinen, Phosphoritknollen und Versteinerungen aus dem Jura).

Ringsum ist das Gelände eben (das Diluvium hat hier die Unebenheiten ausgeglichen) bis zum Worzeldorfer Berg (367—385 m) östlich des Ludwig-Donau-Main-Kanals. Um 50 m erhebt sich derselbe über die Hochterrasse. (Siehe nachstehendes Profil.)



N. = Niederterrasse.
H. = Hochterrasse.
4. = Burgsandstein in quarzit. Ausbildung.
3. 2. } = Stubensandstein und Lettenzwischenschichten.
1. = Blasensandstein.

Zu beiden Seiten der Rednitztalung liegen ebenfalls ausgedehnte Sand- und Geröllmengen, Hoch- und Niederterrassen bildend, ohne daß aber diese stetig ausgebildet sind; zumal die Niederterrasse verschwindet des öfteren. Interessant sind die vielen hufeisen- und halbkreisförmigen Ein- und Ausbuchtungen an den Talrändern, deren Bildung natürlich auf die auswaschende Tätigkeit mächtiger Diluvialflüsse zurückzuführen ist.

Man kann diese Erosionserscheinungen sehr gut zwischen dem Reichelsdorfer Keller und Reichelsdorf beobachten, dann gegen Gerasmühle zu; gut ausgebildet sind sie auch im Pegnitztal oberhalb Erlenstegen bis Behringersdorf. (Siehe Topogr. Atlas, Nürnberg Ost.)

Begibt man sich vom Keller auf das Westufer der Rednitz, so steht man nicht etwa auf einem Plateau, man hat keine ebene Fläche vor sich, wie auf dem Ostufer der Rednitz, sondern flachhügeliges, wellenförmig ansteigendes Gelände, dessen Höhe in der Richtung gegen Roßtal immer mehr zunimmt und das gleichmäßig ansteigend an der Staatsstraße Nürnberg—Ansbach eine Höhe von über 400 m erreicht. Überall auf diesem Gelände dominiert der Blasensandstein, der in zahlreichen Aufschlüssen, besonders in den Seitentälern der Rednitz beobachtet werden kann. Geht man z. B. von Wolkersdorf das Dietersdorfer Tal aufwärts, so begegnet man Entblößungen dieses Gesteins im Dorfe Wolkersdorf selbst, dann bei Dietersdorf und Nemsdorf. Oberhalb Wolkersdorf mündet von SW. her das Seitentälchen von Unter- und Oberbaimbach ein. In diesem Dorfe, an der Straße nach Nemsdorf, sehen wir zur linken den Stubensandstein aufgeschlossen. Er ist grauweiß, grobkörnig, weich und leicht zerreiblich. Die Quarzsandkörnchen sind durch eine weiße, erdige, mergelige Masse miteinander verkittet. Zur Rechten erblickt man Lettenschichten und Sandsteinbänke aus der Stufe des Blasensandsteins, miteinander wechsellagernd.

Der Stubensandstein hat eine ziemliche Verbreitung. So findet er sich z. B. an den Nordgehängen des Schwabachtals bei Wildenbergen in einer Höhe von c. 380 m. Bauern haben daselbst eine umfangreiche Höhle im Stubensandstein angelegt, um aus derselben Sand zum Scheuern und Bestreuen der Fußböden zu holen. Wegen der Weichheit des Gesteins mußte hier

das Dach der Höhle durch möglichst viele Säulen, aus dem Sandstein selbst bestehend, gestützt werden.

Eine zweite derartige Höhle findet sich zwischen Krottenbach und Gutsberg.

In den Waldungen zwischen Gustenfelden und Oberbaimbach liegen vielfach Gesteinstrümmer umher; sie sind meist grau, grau- und gelbbraun, grobkörnig, gespickt mit großen Quarzkörnern und luckig. Darunter finden sich schwarzbraune Stücke mit zum Teil hohem Braunsteingehalt; dann sehr harte, feldspatgespickte Arkosen und eisenharte Quacken. In Oberbaimbach fand ich angehäuft rote, rotbraune, feinkörnige Stücke, Steinmergel aus Lettenzwischenschichten, dann quarzitische Ausbildungen sehr harter, grauer Sandsteine mit geschliffenen Außenflächen. Alle diese Funde rühren von dem Blasensandstein her, der in Höhen von 10—80 m über dem Rednitztal das dominierende Gestein bildet.

In tektonischer Beziehung beobachtet man auf diesen Wanderungen teils ein allmähliches Einfallen der Keuperschichten in der Richtung gegen O., teils aber auch eine Art Staffelung. (Siehe unten.) Der Lauf der Zuflüsse der Rednitz ist daher im gleichen Sinne gerichtet.

Fassen wir die Ergebnisse der Beobachtungen zusammen, so läßt sich folgendes konstatieren:

I. Westlich der Rednitz. (Roßtal bis Rednitz.)	II. Östlich der Rednitz. (Reichelsdorfer Keller bis Worzeldorf.)
Wellenform des Geländes, und gleichsinnige Abdachung (fränkische Stufenlandschaft) z. T. Schicht-Gestein: a) Stubensandstein. b) Lettenzwischenschichten (Arkose). c) Grauer u. rötlichgrauer Blasensandstein.	Hochterrassenbildung mit diluvialen Ablagerungen, am Keller noch Blasensandstein; typische Plateaubildung infolge Einebnungsprozesses. Worzeldorferberg in etwa derselben Höhe wie westlich der Stubensandstein mit Burgsandstein und Quarziten.

Beim Reichelsdorfer Keller selbst sind zwischen den beiden Rednitzufern noch keine auffallenden stratigraphischen Niveau-

unterschiede wahrzunehmen, hier steht eben zu beiden Seiten des Flusses Blasensandstein an.

Vom Keller nordwärts aber werden sie deutlicher. Vom Keller senkt sich die Geländeoberfläche gegen den Bahnhof Reichelsdorf zu. Dieser liegt 314,4 m hoch. Jenseits des Flusses, bei dem in einer Flachmulde liegenden Dorf Krottenbach lesen wir auf dem topograph. Atlas die Höhenkote 326 m, westlich davon, 2 km entfernt, 374 m, dann 388 m. Es besteht kein Zweifel, daß alle diese Erhebungen, welche teils allmählich anschwellen, teils terrassenförmig ansteigen, in der Hauptsache, sowohl an der Oberfläche wie in ihrem Innern von den Schichten des Blasensandsteins gebildet werden. Recht gut sieht man diese Schichten mit Lettenlagen am Westufer der Rednitz unterhalb Mühlhof anstehen. Hier ist infolge der Flußkrümmung der Steilabfall der Böschung so bedeutend, daß fast alle Schichten des Blasensandsteins entblößt wurden. Freilich ist jetzt vieles wieder von der Vegetation überwuchert worden, die hier besonders üppig deswegen gedeiht, weil über den zu Tage ausgehenden Lettenschichten ein Wasserhorizont liegt.

Die Blasensandsteine erreichen hier eine stattliche Mächtigkeit. Man bekommt sie da wieder zu Gesicht, wo westlich des Weges Mühlhof—Gerasmühle sich ein Hügel mit Steilabfällen erhebt, an der Stelle, wo das Tälchen von Krottenbach ausmündet.

Wie sieht es nun auf dem Ostufer der Rednitz aus?

Normale, gleichsinnige Lagerung vorausgesetzt, unter der Annahme ferner, daß das Rednitztal ein reines Erosionstal ist, müßte sich der Blasensandsteinzug vom Keller in nördlicher Richtung fortsetzen.

Unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Tatsache des Einfallens der Keuperschichten gegen O. müßten hier Erhebungen, wenn auch nicht bis zu 380 m, so doch bis c. 350 m zu erwarten sein! Statt derselben finden sich aber nur

Erhebungen bis 320 m,
kein festes Gestein,
kein wellenförmiges Gelände,

wohl aber ausgedehnte, ca. 10 m mächtige Sandablagerungen.

Am SO.-Ausgang von Reichelsdorf liegt eine kleine Sandgrube; scharf heben sich hier voneinander folgende Schichten ab: zunächst liegt unter der sandigen Humusdecke eine Geröll-

lage, unter dieser eine Gesteinsschicht mit Braunsteinrinde, daran schließen sich rostbraune, grobkörnige, endlich hellfarbige, feinere Sande. Festes Gestein wie auf dem gegenüberliegenden Ufer ist hier nicht zu finden, ebenso nicht in der großen Sandgrube bei der Kunstsandsteinfabrik. Hier liegen locker geschichtete Sande, meist fein- bis mittelkörnig, auch grobes Gerölle beobachtet man, in mehreren Lagen Zwischenschichten bildend.

Solche Sandablagerungen lassen sich an vielen Punkten wahrnehmen, östlich wie nördlich von Reichelsdorf; ebenso bei Eibach, Weiherhaus, am Rangierbahnhof; keinesfalls bilden sie aber eine zusammenhängende Decke und ihre Mächtigkeit ist sehr wechselnd. Dies rührt wahrscheinlich daher, weil der Untergrund, auf welchem das Diluvium sich ablagerte, bald muldenartige Vertiefungen, bald Erhöhungen aufwies. In den Mulden sammelten sich die von diluvialen Gewässern mitgeführten Sande an und wirkten so einebnend. An letzteren dagegen blieb das ursprünglich abgelagerte Gestein unbedeckt, so daß es noch heute da und dort zu Tage tritt. So sehen wir bald Letten anstehen, auf denen sich prächtige Hochwälder ansiedelten, oder aber arkoseartige Gesteine, die interessante Floreninseln schufen, wie im Wald zwischen Hinterhof und Maiach.

Vor Weiherhaus betritt man die Hochterrasse mit ausgedehnten Geröllagen, in denen große Kiesel-, bunte Feuer- und Hornsteine aus dem Jura die Aufmerksamkeit des Geologen erwecken.

Im großen und ganzen haben wir hier ebenflächiges Gelände vor uns; vom Blasensandstein ist auf der Ostseite der Rednitz nichts zu sehen. Das Diluvium ist hier dominierend.

Setzt man die Begehung des Westufers unseres Flusses fort, so stößt man bei Gerasmühle auf neue Aufschlüsse. In westlicher Richtung zieht gegen Eckershof—Bertelsdorf ein schluchtartiges Seitentälchen hinauf: Im Klingengraben, c. 15′ von Gerasmühle, in einer Höhe von 325 m beim Felsenkeller findet sich nachstehendes Profil:

Oben:

16. = Rötliche Sande und Letten.
15. = Sandsteinbänkchen.
14. = Schicht aus Sanden und weichem Sandstein, rötlich bis rötlichgrau, 60 cm.

13. = Harte Sandsteinbank, rötlichgrau, mittelkörnig, 20 bis 40 cm.
12. = Tonige Sande, feinkörnig, rötlichgelb, 1,2 m, nach unten übergehend in
11. = Sandige Letten von den buntesten Farben, c. 1 m.
10. = Braunsteinführende Sande und Tone, schwarzbraun, c. 20 cm.
9. = Gelbe Arkose, stark verwittert.
8. = Wie 10, c. 25 cm.
7. = Sandstein mit Braunsteinbutzen und grünen Tongallen (Blasensandstein).
6. = Rotbraune Lettenschiefer, mit grüngrauen sandigen Tonschiefern, 12 cm.
5. = Sandsteinbänkchen, grau, auch etwas rötlich, mit grünen Lettenschiefernzwischenschichten, 15—20 cm.
4. = Sandige Letten, blauviolett, rotgrünviolett.
3. = Blasensandstein.
2. = Rotviolette Lettenschiefer, 1,5 m.
1. = Massiger Blasensandstein (in ihm ist der Keller angelegt).

Auf dem Ostufer der Rednitz bei Eibach, 310 m, wurde 1913 ein Bohrloch behufs Wassergewinnung angelegt. Unter Diluvium fand man Stubensandstein (bis 305 m), Blasensandstein (bis 295 m), dann Lehrbergschichten (bis 260 m), daran schloß sich Schilfsandstein. Zwischen Eibach und Stein liegen wieder ausgedehnte Sandanschüttungen, aus denen sich die Schußleite mit 320 m erhebt.

Unterhalb der Rednitzbrücke in Stein wird das Flußtal eng und schluchtartig. Durch harten Fels zwängt sich der Fluß hindurch. Wie bezeichnend ist doch der Name Stein! Tief unter uns, unterhalb des Ostufers stehen die Felsen an. Es ist Blasensandstein. Zum erstenmal vom Reichelsdorfer Keller ab wird dieser auf dem Ostufer der Rednitz wieder sichtbar. Seine Höhe beträgt hier 290—300 m, am Keller aber 315—322 m, das macht c. 25 m Höhenunterschied aus! Man vergleiche damit die Niveauunterschiede des Flusses. Am Keller erhebt sich der Wasserspiegel 305 m über dem Meere, unter der Brücke in Stein 296 m. Differenz = 9 m!

Stufenförmig steigen wiederum von Stein gegen W. die Blasensandsteinschichten an, bei Loch erheben sie sich auf 348 m,

bei Sichersdorf auf 370 m, nordwestlich zwischen Sichersdorf und Weitersdorf sind sie 380 m hoch.

Andererseits liegen sie östlich der Rednitz bei Stein nur c. 300 m und darüber, bei Neumühle 295—300 m, bei Doos unterhalb Nürnberg c. 290—295 m, in Fürth die Stubensandsteine c. 290—295 m hoch.

Wir nähern uns dem Untergrund Nürnbergs und kommen auf das Seite 406 geschilderte Profil bei der Kläranlage Nürnberg S. zurück.

An den Schichten dieses Aufschlusses konnte ich keinerlei Abweichung von der primären, also horizontalen Lagerung beobachten, bei einer Horizontalerstreckung der aufgedeckten Schichten auf nur c. 40 m ist es so ziemlich ausgeschlossen, das allgemein vorherrschende Einfallen der Sedimente von W. nach O. zu erkennen.

Unter dem Blasensandstein Nr. 6 liegt ein Wasserhorizont mit ungefähr derselben Höhe wie sie der Pegnitzspiegel hat (c. 293 m). Es folgen nun die Übergänge zu den Lehrbergschichten. Diese liegen also hier unter 290 m und reichen nach Gümbel unter 260 m hinab.

Denken wir uns nun diese Lehrbergschichten, gegen W., also gegen das Rednitztal oberhalb Fürth fortgesetzt und etwas ansteigend, so würde sich folgendes Profil ergeben:

1. = Lehrbergschichten. 2. = Blasen- u. Stubensandstein.

Es würden sich demnach genannte Schichten nur wenig über das Niveau der Rednitz erheben und auch weiterhin gegen Zirndorf—Roßtal mehr oder weniger unsichtbar bleiben, vielmehr das Untergrundgestein bilden.

Wir werden aber in folgendem sehen, daß sich die Lagerungsverhältnisse westlich der Rednitz ganz anders gestalten.

Beginnen wir bei Fürth.

An der Hochstraße dieser Stadt bilden ebenfalls Stuben- und Blasensandsteine den Untergrund. (Höhlen im Stubensandsein.) Ganz wie in Nürnberg.

Jenseits der Rednitz, im Dorfe Dambach, stehen in einem Aufschluß von unten nach oben an:

Keuperletten.
Sandstein, grau-grün z. T. mit Braunstein.
Violette bis grünliche Letten.

Das Hangende bilden gelbliche und rostfarbige Sandsteine. (Blasensandstein.)

Geht man durch das Dorf gegen die Bahnlinie Fürth—Zirndorf, so begegnet man immer mehr ansteigendem Blasensandstein.

Es dürften demnach die Schichten in dem oben erwähnten Aufschlusse den tiefsten Stufen des Blasensandsteins entsprechen, gleich unter ihnen folgen die Lehrbergschichten. Bei der genannten Bahnlinie stellen sich über den Blasensandsteinen Letten, Sande und eisenschüssige Tone ein.

Westlich vom Forsthaus (322 m) liegt die Heilstätte für Lungenkranke, in deren Nähe der Burgsandstein in vielen Steinbrüchen aufgeschlossen ist (360—379 m). Das Liegende bilden hier 1. Massig ausgebildete Sandsteine, weiße Varietäten, mittel- bis feinkörnig, auch grünlichweiß und weißgrau. Darüber liegen

2. Letten, violett und grünlichgrau.
3. Sandsteine, gelbrot, mittelkörnig.

Einen tieferen Einblick in den Aufbau der Keuperschichten westlich der Rednitz gewährt uns der Weinberg 330 m, c. 20′ südlich von Dambach gelegen. Insbesondere fallen dem Beschauer, der vom Rednitztal aus den Berg betrachtet, hier feuerrote Letten von größerer Mächtigkeit auf, über ihnen liegen Sandsteinbänke, die dem Blasensandstein angehören. Direkt unter der Humusschicht des Weinbergplateaus (im Garten des Kindererholungsheims zum Sonnenblick) liegt fester Sandsteinfels. Am Steilhang gegen die Rednitz liegen terrassenförmige Anlagen, auf denen früher Wein gebaut wurde. Mehrmals sind auf diesen Terrassen Profile sichtbar; diese lassen ersehen, daß der Weinberg aus Sandsteinen, Letten, Mergeln (mit Steinmergelknollen) aufgebaut ist. An einem Profil sieht man deutlich, daß die Sedimente starkem Druck ausgesetzt waren, der zu Stauchungen, Zerrungen und zur Bildung einer Verwerfung im kleinen führte. Diese Gesteine dürften alle dem Blasensandstein angehören, der in der Zirndorfer Gegend zusammen mit dem Stubensandstein bis

zu c. 340 m hinauf- und bis c. 320 m hinabreicht. Am Weinberg liegt er, soweit er entblößt ist, c. 325 m hoch, also 35 m über dem Rednitzspiegel, und ebenso hoch über den Blasensandsteinen im Untergrund des Nürnberger Talkessels.

Die feuerroten Tone und Letten am Weinberg, unter den Blasensandsteinen, könnten vielleicht aus den Lettenzwischenschichten der Blasensandsteine stammen; wahrscheinlicher ist es jedoch, daß sie bereits den Lehrbergschichten angehören, denn nirgends in der näheren Umgebung übersteigt die Mächtigkeit der Blasensandsteine die oben angegebene Meterzahl, so daß man annehmen kann, sie reichen am Weinberg höchstens bis zu 315 m hinab. Dann spricht für obige Annahme die Tatsache, daß die Lehrbergschichten in der Zirndorfer Gegend nicht nur recht gut aufgeschlossen sind und sich zum Vergleich heranziehen lassen, sondern auch, daß sie durchweg bis Altenberg Höhen von 315 bis 320 m erreichen (s. unten). Lehrreich ist von der Platte des Weinbergs der Blick gegen O. und gegen S. Direkt über der Rednitz fällt die sandige Niederterrasse auf, dann tief drunten die Ebene, auf der die Städte Fürth und Nürnberg stehen. Im S. blickt man auf den Talgrund und zur Mündung der Bibert, jenseits derselben auf die mächtigen Sandablagerungen am Heimberg, dessen Ostgehänge sich wahrscheinlich auch eine Senkung gegen die Rednitz zu gefallen lassen mußte.

Was spricht nun für die Annahme, daß die oben erwähnten feuerroten Letten tatsächlich den Lehrbergschichten entsprechen?

1. Die Mächtigkeit der Letten und die Steilheit des Gehänges, wie z. B. im Zenngrund.
2. Die Lagerungsverhältnisse der Gesteinsschichten südwestlich und westlich davon bis in die Gegend von Roßtal.

Punkt 2 soll im Folgenden eingehender behandelt werden.

Bei Zirndorf fallen auf den Feldern schon von weitem feuerrote Letten auf, wie man sie sonst nur im oberen Rezatgebiet, wo die Lehrbergstufe dominiert, zu sehen bekommt. In vielen Ziegeleien, insbesondere westlich von Altenberg wird dieses Material verarbeitet.

Nordöstlich von Zirndorf ist eine Tongrube (c. 310—315 m); hier liegen unter gelbrötlichen Sandsteinen (10 cm) graue, grünlichgelbe und rotbraune Letten (40 cm), dann folgen harte gelb-

rötliche Sandsteine (15 cm), blasig, hierauf grünliche Mergel, endlich Feuerletten mit Sandsteinzwischenbänkchen.

Jenseits der Bibert ist die Tongrube von Hopfmann. Man erreicht dieselbe, wenn man von Zirndorf die Altenberger Brücke überschreitet, am Südufer der Bibert c. 100 m entlang geht und sich dann wieder südlich wendet. In der Tongrube hinter der Ziegelei fällt unter dem Blasensandstein mit mehreren Sandsteinbänken (rötlichgrau, hart) und mit Lettenzwischenschichten eine scharfe Abgrenzung der Gesteinsstufen auf. Wasser tritt an dieser Stelle zu tage (Wasserhorizont). Unter einer harten Gesteinsbank liegt grünes, mergelig-toniges Gestein, bis 25 cm mächtig, daran schließen sich die Feuerletten, deren Mächtigkeit viele Meter betragen dürfte. Die Gesteine darüber sind wohl als Grenzschichten zwischen Blasensandstein und Lehrbergschichten anzusehen. (Grenzprofil.) Die Höhe des Plateaus ist dort etwas über 320 m, so daß die Lehrbergschichten mit c. 315 m beginnen; ihre obersten Sedimente dürften somit c. 22 m über dem Rednitzspiegel (293 m) liegen.

Schaut man vom Plateau (320 m) oder vom Weinberg (330 m) gegen O., NO. und SO., so hat man nicht den Eindruck, als ob das vor dem Beobachter gelegene Gelände sich gegen Nürnberg zu allmählich und stetig senke, entsprechend dem Grundverhalten der Keupersedimente. Im Gegenteil! Es fällt sofort die unvermittelt tiefere Lage des Fürth-Nürnberger Talkessels auf, es hat den Anschein, als seien die Sedimente an der Rednitz mit einem Schlage in die Tiefe gesunken, oder: es könnte ein anderer Beobachter den Eindruck erhalten, als sei der Boden, auf dem diese Tongruben liegen, gehoben worden. Tatsächlich lassen sich weiter westlich Hebungen und auch Senkungen der Gesteinsschichten (s. Schwarz, Flora Nürnberg-Erlangen Bd. I S. 132) beobachten.

Geht man von der soeben betrachteten Tongrube einige 100 Schritte in südwestlicher Richtung, so stößt man wiederum auf eine aufgelassene Grube mit nachstehendem Profil:

Oben:

7. = Gelbbraune Sande.
6. = Sandsteinplatten wie in der Hopfmanns Grube.
5. ≙ Letten, z. T. sandig, gelblich, gelbgrau, violettgelb, rötlichbraun.
4. = Gelblichweiße Sandsteine, feinkörnig.

3. = Grünliche, mergelige Letten.
2. = Steinmergelbank.
1. = Feuerletten (Lehrbergschichten).

Weiter südwärts senkt sich das Terrain; es folgt die Asbacher Mulde mit Ober- und Unterasbach (305 m). Auf dem Wege zur Haltestelle Unterasbach sind wieder Sandsteine, Arkosen und Letten des Blasensandsteins aufgeschlossen.

Desgleichen finden sich in der Tongrube am Wege Unterasbach-Altenberg wieder die Grenzschichten zwischen Blasensandstein und Lehrbergschichten.

Viel besser lassen sich letztere in der großen Tongrube bei Leichendorf südwestlich von Zirndorf studieren. Sie erreichen dort eine Höhe von 328 m und eine Mächtigkeit bis zu 18 m. Im westlichen Teil der Grube folgen sich von oben nach unten rotbraune Letten, Sandsteine, meist rötlichgrau, auch eine Steinmergelbank ist da, buntfarbige Letten, dickbankige Sandsteine, grau, schwarz gesprengelt, mit Glimmerschüppchen; dann folgt eine Steinmergelbank, nun ein mächtiges Lager von Feuerletten, unterbrochen von gelben Steinmergeln und grauen Sandsteinen.

Weit interessanter ist der östliche Teil der Grube wegen der Buntfarbigkeit des Gesteins und weil er eine Verwerfung aufzuweisen hat.

Die c. 20 m hohe Wand, die durch den Abbau der Letten entstanden ist, ist von einer schrägen Kluftlinie durchzogen. Im Sommer 1913 war hier nebenstehendes Profil zu sehen.

Es ist nun sehr wahrscheinlich, daß die westlich der Verwerfungsspalte gelegenen Schichten eine Senkung erfahren haben, schließt sich doch daran die Bucht von Lind, welche nicht anders entstanden sein kann, als durch Erosion nach vorausgegangener Schichteneinsenkung. Das Gelände fällt nämlich hier bis auf 308 m ein, um bald wieder zu dem botanisch interessanten Linder Buck anzusteigen.

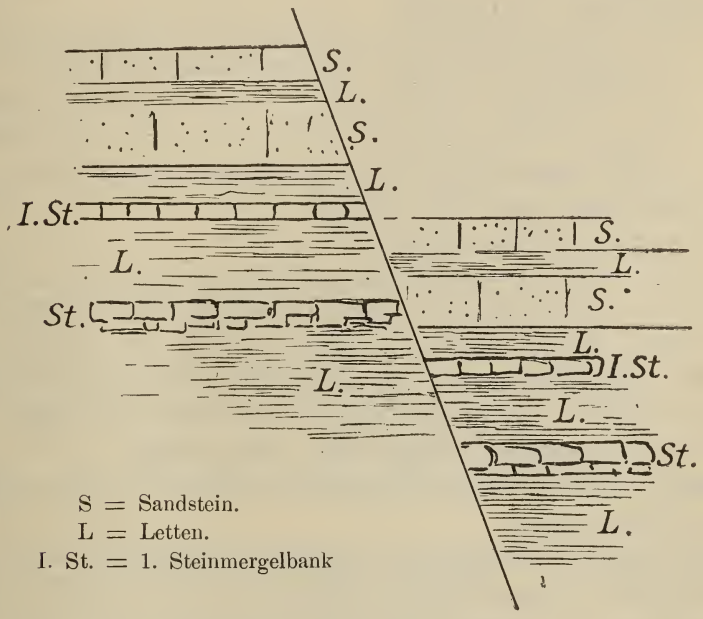
Die Steilabfälle der Südhänge des Biberttales bis Weinzierlein gehören den Lehrbergschichten an, die ein ähnliches Landschaftsbild wie im oberen Rezattal hervorrufen; ebenso ist dies im Seitentälchen Weinzierlein—Roßtal der Fall.

Bei Weinzierlein ist der mittlere Keuper so gehoben, daß die Schilfsandsteine nicht nur im Bibertgrunde zu finden sind, sondern auch jenseits der Bibert am Weinberg (367 m) ziemlich

hoch hinaufragen. Südlich der Bibert liegen also die Schilfsandsteine tiefer, nördlich der Bibert höher!

Weiter gegen Ammerndorf verschwinden sie unter der Talsohle, ebenso östlich gegen Leichendorf zu. (Siehe auch Schwarz a. a. O. p. 32).

Das deutet doch auf größere Abweichungen von der ursprünglichen Lagerung hin und spricht dafür, daß tektonische Vorgänge Lagerungsstörungen in größerem Umfang verursacht haben. Sollten sich diese nicht bis zum Rednitztal erstreckt haben?



Südöstlich von der Mühle bei Weinzierlein, im Tal gegen Roßtal heben sich wieder die Lehrbergschichten heraus. Da wo sich das Tal gabelt, stehen sie an, sowie weiter oben gegen den Damm der Eisenbahnlinie Nürnberg—Ansbach zu; schon von weitem fällt hier die rotbraune Farbe der Letten auf. Noch besser bekommt man sie jenseits der Bahn im Dorf Weitersdorf zu sehen.

Auf dem Fahrwege Oberbüchlein—Weitersdorf sind folgende Schichten aufgeschlossen:

a) Profil des Aufschlusses im Walde c. 385 m links der Straße von Weitersdorf aus:

Oben: 13. = Schwache Humusdecke und rötliche Sande.
12. = Festere rotbraune Sanddecke.
11. = Festere Sandlage, halb Sandstein, gelbrot, wechsellagernd mit grauweißen Sedimenten, mittelkörnig.
10. = Rötlichgraue, lockere, feinkörnige Sande und Sandsteine.
9. = Rötlichgraue und gelbe Sandsteine mit Braunsteineinschlüssen.
8. = Braunsteinsedimente und oberste Lage des Blasensandsteins.

b) Näher an Weitersdorf:
7. = Unregelmäßig gebankte Sandsteine in dünnen Bänken, graugelb, auch grau, etwas fester, mit Braunstein.
6. = Typischer Blasensandstein, meist harte Sandsteine, grau und rötlichgrau, mit vielen Hohlräumen, die mit Braunstein und besonders mit grünen Tongallen ausgefüllt waren.

c) Im Dorfe folgen nach unten:
5. = Rotbraune Letten.
4. = Rötliche, mittelkörnige Sandsteine, nur wenig mächtig.
3. = Lettenschichten mit dünnen Sandsteinbänkchen.
2. = Eigentliche Lehrbergschichten. Lettenlager in bunten Farben, besonders rotbraune, auch grüne, gelbliche, violette, mit Zwischenbänken von Steinmergeln.
1. = Rotbraune Letten (355—365 m hoch).

Ebenso sind am Wege Weitersdorf—Roßtal-Bahnhof diese Letten angeschnitten.

Im Seitental Weinzierlein—Weitersdorf beginnen die Lehrbergschichten in einer Höhe von c. 320 m; da sie bis 365 m hoch hinaufreichen, so beträgt ihre Gesamtmächtigkeit über 40 m.

Doch muß immer wieder betont werden, daß diese Mächtigkeit außerordentlich schwankend ist.

Man vergleiche nun die Höhenlage der Lehrbergschichten des erwähnten Seitentals mit der bei Leichendorf und am Weinberg! Hier c. 310 m, dort 320 m. Die Differenz beträgt auf 5 km und noch mehr nur 10 m. Das Einfallen der Lehrbergschichten gegen O. und NO. ist also nur minimal und nicht ausreichend, den Höhenunterschied östlich und westlich der Rednitz zu erklären. Denn direkt westlich der Rednitz liegen sie 310 bis 315 m hoch, direkt östlich um 20—25 m tiefer!

Auch nördlich des Biberttales sind die Lagerungsverhältnisse im Keuper keineswegs ungestört geblieben. Man betrachte sich einmal das Tal Banderbach—Zirndorf!

Die Nord-Osthänge desselben sind auffallend steil, die Süd-Westhänge steigen dagegen ganz allmählich an. Man betrachte sich zudem die Aufschlüsse an der Straße Banderbach—Zirndorf! Auch hier sind Grenzprofile zwischen Blasensandstein und Lehrbergschichten zu sehen! Ebenso dürfte es bei Bronnamberg zu Störungen gekommen sein. Vor allem spricht für diese Annahme die deutlich sichtbare Verwerfung im Blasensandstein im Dorfe Banderbach. (Siehe Fickenscher, Die geol. Verhältnisse um Nürnberg S. 15). Auch weiter nördlich, zwischen Zenn- und Aurachgrund gibt es Unstimmigkeiten. Wie viele bleiben unentdeckt, weil die Denudation schon zu weit vorgeschritten ist!

Das Ergebnis der bisherigen Betrachtungen ist folgendes:
1. Das Westufer der Rednitz von Mühlhof—Stein—Weinberg und das sich daran schließende Gelände erweisen sich mit geringen Ausnahmen gegenüber dem Ostufer als stark überhöht. Die Form seiner Oberfläche ist flach-wellenförmig und vielfach durchfurcht. An seinem Aufbau beteiligen sich die Blasensandsteine (meist auf den Plateaus), die Lehrbergschichten (an den Gehängen) und zum Teil die Schilfsandsteine (im Untergrund). Schichtenaufbiegungen und Lagerungsstörungen sind ziemlich häufig. Auch dieses Keupergebiet ist von tektonischen Vorgängen berührt worden.

Seine Erhebungen schwanken zwischen 320 und 380 m. Direkt am Rand des Rednitztals schneiden seine Schichten ab, setzen sich also nicht zum Ostufer fort.

2. Das Ostufer und das sich daran schließende ebene Gelände: Es fällt ganz allmählich von 314 m (Reichelsdorf) auf 295 m (Fürth); Nürnberg-Bahnhof hat die Höhe 315 m. Seine Oberfläche ist im ganzen eben, weil es durch diluviale Sande und Gerölle fast völlig eingeebnet wurde. Diese Sande stehen am Ostufer der Rednitz und an der Pegnitz, am Rangierbahnhof und weiter landeinwärts an.

Festes Gestein tritt nur da und dort hervor. (Stein, Neumühle, Doos.) Es gehört dem Blasensandstein an. Dieser liegt 20—30 m tiefer als auf dem Westufer. Das eigentliche Unter-

grundgestein von Fürth und Nürnberg ist Stubensandstein. Es liegt unter einer Decke von Diluvium, welche eine sehr wechselnde Mächtigkeit hat. Die Stubensandsteine beginnen in einer

Höhe von c. 310 m—390 m,
die Blasensandsteine liegen zwischen c. 300 m—290 m,
nnd die Lehrbergschichten zwischen c. 290 m—260 m.

Arkose und Quacken zwischen Stuben- und Blasensandstein sind sehr häufig.

Im folgenden Abschnitt soll die Gegend nördlich von Fürth gegen Vach einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

Am Westufer der Regnitz erhebt sich der Klingenberg, 313 m, 28 m über dem Spiegel der Regnitz. Ihm gegenüber, 300 m unterhalb der Stadt, ist der Zusammenfluß der Rednitz und Pegnitz. Nur Diluvium, bestehend aus feinen gelben Sanden, besonders auf dem Ostufer ist hier zu sehen. (295—300 m.)

Direkt vor der großen Eisenbahnbrücke befindet sich ein kleiner Aufschluß im Stubensandstein. Zu oberst liegen Letten, dann folgt eine Steinmergelbank, nun wechseln Sandsteinbänke und Lettenschichten miteinander ab, zu unterst liegt Stubensandstein. Diese Schichten reichen hier bis auf 310 m hinauf, während sie auf der Ostseite der Regnitz unter 290 m liegen.

Der Weiterweg führt uns zur Einöde Stadelhof und hinab in den Grund des Farnbachs mit ausgedehnten Sandablagerungen.

Jenseits des Baches trifft man wieder Mergel, Letten und Sandsteine des Blasensandsteinhorizonts an. (309 m, Flußspiegel 283 m, Ostufer 296 m.) Erst weiter östlich, bei Boxdorf hebt sich das Gelände bis 313 m. Hier liegen ausgedehnte Tongruben im Blasensandstein.

Hat man das Plateau (309 m) erreicht, so trifft man wieder diluviale Sande und Geröllablagerungen, die sich bis zum Zenngrund erstrecken. Hier finden sich Lydite, Kiesel- und Hornsteine, mit Spuren von Versteinerungen, ganz wie im Osten der Rednitz!

Jenseits des Zennbachs, am Nordgehänge, stehen wieder Sandsteine an, darüber liegen lehmige bis lößartige Ablagerungen des Diluviums.

Auf den Höhen südlich von Vach liegen wieder leichtere Sandböden; tief eingeschnittene Hohlwege durchfurchen hier das Gelände. In einem von diesen liegt ein größerer Aufschluß im

Blasensandstein mit ausgedehnten Braunsteineinschlüssen. Der Blasensandstein erreicht hier eine Höhe von 325 m; der Regnitzspiegel liegt 280 m (Höhendifferenz 45 m), der Bahnhof Vach auf der Ostterrasse 291 m hoch.

Am Sandberg südlich von Vach, da wo der Weg nach Rothenberg abzweigt, liegt ein Steinbruch, der uns einen vorzüglichen Einblick in den Aufbau der Keupersedimente vom Blasensandstein bis hinab zum Schilfsandstein gewährt (300 m bis ca. 285 m).

15. = Dünne Humusschicht.
14. = Rotbrauner Sand mit größeren Quarzkörnern.
13. = Fester braun-rötlicher Sandstein, gespickt nach Art der Konglomerate mit Quarzstückchen, mit Tongallen und mit deutlicher Streifung.
12. = Grünliche sandige Mergel, auch rötlich, wechsellagernd mit roten-gelbgrünen Letten.
11. = Rötliche Sandsteinbank.
10. = Sandiger grünlicher Mergelschiefer.
9. = Sandsteine, fest, dicht, rotbraun, mittelkörnig, mit Toneinschlüssen.
[9—13 Blasensandsteinschichten.]
8. = Rotbraune Letten, mit grünlichen sandigen Mergelschiefern.
7. = Festere sandige Mergel, übergehend in weiße und bräunlichweiße Sandsteinbänkchen.
6. = Rotviolette Letten.
5. = Steinmergelbank.
4. = Weißliche, weiche Sandsteine.
3. = Feste, rötlichgraue Sandsteine.
2. = Grünlich-rotbraune Letten.
[2—8 Lehrbergschichten.]
1. = Rötlichgrauer Sandstein, nach unten grünlich werdend, auch grüngrau, feinkörnig. Die untersten Lagen mit vielen Glimmerblättchen.
[Schilfsandstein.]

Der ganze Aufschluß ist c. 15 m mächtig, davon fallen auf die Lehrbergschichten 6 m. Gegenüber den im Zenngrund so mächtig erschlossenen Lehrbergsedimenten hat also eine merkliche Abnahme der Mächtigkeit stattgefunden. Es ist aber kein Zweifel,

daß sie sich auch östlich der Regnitz fortsetzen und unter dem Jura hindurchziehen.

Im Dorfe Vach selbst, am Hohlweg nach Untermichelbach, finden sich wiederum Blasensandstein- und Lehrbergschichten angeschnitten.

Nordwestlich vom genannten Dorfe liegt eine Ziegelei, c. 15 m höher, in deren Grube die Tone der Lehrbergschichten ausgebeutet werden.

Unter großluckigem, rötlichgrauem Blasensandstein liegt zunächst ein mergeliger, leicht zerreiblicher Sandstein, dann folgen Mergelschiefer mit Sandsteinbänkchen wechselnd, grau-grüngrau; daran schließen sich die Letten der Lehrbergschichten.

Steil fällt auch hier das Gelände gegen das Regnitztal ab und wiederum erhält man den Eindruck, als seien die Keupersedimente mit einemmal abgeschnitten worden und die östlich der Regnitz gelegenen in die Tiefe gesunken.

Auf dem Ostufer der Regnitz lassen sich wieder wie bei Fürth—Nürnberg die gleichen Verhältnisse konstatieren. Das Gelände um Großgründlach und Tennenlohe ist vollkommen eben, erhebt sich auf 300—306 m, liegt also c. 20 m höher als die Regnitz, das Untergrundgestein ist Stuben- und Blasensandstein mit bedeutenderen Lettenzwischenschichten, die bei Boxdorf und Eltersdorf ausgenützt werden. Erst nordwestlich von Tennenlohe steigt das Gelände zum Thurm-, Gründlacher- und Dornberg bei der Ohrwaschel an (bis 337 m). Hier ist in vielen Steinbrüchen der Burgsandstein aufgeschlossen, bekannt durch seine Winderosionserscheinungen. Die genannten Erhebungen kann man als die nördlichen Randberge des Nürnberger Talkessels ansehen.

Die Schichten des Burgsandsteins haben hier die gleiche Höhe wie auf dem Westufer bei Hüttendorf z. B. die Blasensandsteine! (Siehe Profil auf Seite 431.)

Das Ergebnis der Beobachtungen dürfte, was den Talkessel von Nürnberg anlangt, nun folgendes sein:

1. Längs des heutigen Rednitztals kam es zur Bildung einer Verwerfungsspalte. Zu welcher Zeit, kann nicht gesagt werden.

2. Die östlich davon gelegenen Keuperschichten haben eine Senkung um 20—30 m erfahren.

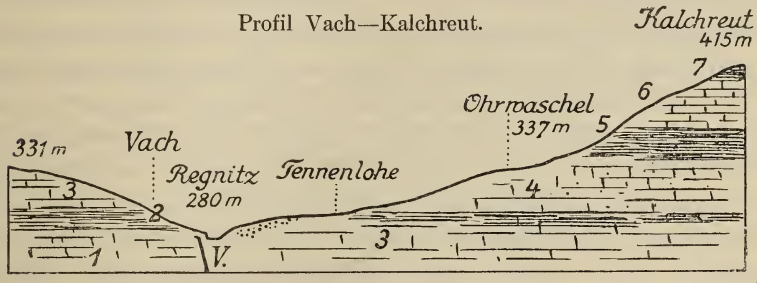
3. Diese Senkung führte zur Entstehung eines Talkessels,

dessen Boden zum Teil von diluvialen Gesteinen eingeebnet wurde.

4. Ein Vergleich der Höhenlage der Stuben- und Blasensandsteine bei Fürth (unter 295 m!) mit denen bei Erlenstegen östlich von Nürnberg (c. 310—315 m) ergibt, daß dieser Boden von W. nach O. allmählich ansteigt, um in die Randberge überzugehen.

Im Untersuchungsgebiete sind die Schichten des gelben und des oberen bunten Keupers durch Denudation und Erosion bis zu den Stubensandsteinen herab abgetragen worden mit Ausnahme des Burgbergs, des sich östlich anschließenden Burgsand-

Profil Vach—Kalchreut.



V = Verwerfungsspalte.

7 = Lias.	3 = Blasensandstein mit Lettenzwischenschichten.
6 = Rhät.	
5 = Zanklodonletten.	2 = Lehrbergschichten.
4 = Burgsandstein.	1 = Schilfsandstein.

steinzuges Rechenberg, Steinplatte, Plattnersberg, Kohlbuck und des Hasenbucks.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß diese Keuperschichten einstmals von Jurasedimenten überlagert waren. Im Mesozoikum bauten sich also über dem jetzigen Untergrund der Städte Nürnberg und Fürth folgende Gesteine auf:

Malm,
Dogger,
Lias,
Rhät,
Zanclodonletten,
Burgsandstein.

Gümbel in seiner geologischen Beschreibung Bayerns, 2. Bd., S. 728, 729 und 755 vertritt die Anschauung, daß die

Westkante des heutigen Juraplateaus nicht die ursprüngliche Westgrenze des Juras bilde, es sei sicher, daß letztere einst viel weiter nach W. sich erstreckt habe. Namentlich gelte dies für die Lias- und Doggergesteine. Spuren dieser einstigen Liasablagerungen finden sich noch jetzt auf dem Westufer der Regnitz westlich und nordwestlich von Bamberg: auf der Neureut, auf dem Zentberg, bei Zentbechhofen, auf den Höhen der Haßberge; westlich von Forchheim auf dem hohen Zorn. Näher an Nürnberg findet sich Lias α—δ in nördlicher Richtung bei Erlangen auf dem Rathsberg[1]), südlich von Nürnberg finden sich Liasspuren auf dem isolierten Heidenberg bei Schwabach, auf den Bergen bei Spalt (s. Schwarz a. a. O. p. 51). — Halbkreisförmig umlagern die Liasschichten, vom Rathsberg bei Erlangen über die Kalchreuther—Heroldsberger Höhen gegen Lauf zum Moritzberg, dann nach Altdorf—Winkelheid, Unterferrieden, Pyrbaum, Seligenporten nach Hiltpolstein, Heideck und Spalt ziehend den Nürnberger Talkessel. Vergleicht man diese im N., O. und S. von Nürnberg des öftern aufgeschlossenen Liasgesteine miteinander, so findet man gleiche Ausbildung; besonders gilt dies für den Gryphäensandstein, Lias β ist nur ganz minimal entwickelt, Lias γ und δ zeigen stets denselben Charakter. Aus diesem petrographisch gleichen Verhalten darf man wohl den Schluß ziehen, daß diese Gesteine ursprünglich im Zusammenhang gestanden haben. Das gleiche darf auch für das Rhät angenommen werden, sowie für die nächst älteren Keuperstufen.

Bittinghaus führt in seiner zitierten Arbeit an, daß Malm und Dogger auf dem Rathsberg nicht mehr erhalten sind; es unterliege aber keinem Zweifel, daß sie einst vorhanden waren und nur der Denudation während der Kreide- und Tertiärzeit zum Opfer gefallen sind.

Angenommen, es lagen einstmals über dem Talkessel Nürnbergs Keuper- und Jurastufen his zu Malm ε, dann hat die Abtragung des Juras frühestens in der Kreidezeit begonnen. Die im Vergleich zu den Keupergesteinen viel größere Widerstandskraft der Juraschichten, insbesondere der Jurakalke zwingt zu der Annahme, daß Denudation und Erosion wohl vorbereitet

[1]) A. Bittinghaus, Geogr. Beschreibung des Rathsberger Höhenzuges. Inaug.-Dissert. Erlangen 1896.

wurden durch andere Kräfte. Tektonische Vorgänge waren es, die noch vor der Abtragung des Juras längs der Rednitzspalte die östlich gelegenen Schichten des Juras und Keupers zum Einsinken brachten und zu einer Zertrümmerung der Kalkdecke und Sandsteine führten.

Die Abtragung des Juras im Beobachtungsgebiet dürfte lange vor Eintritt des Obermiozäns beendigt gewesen sein. Denn bei Rittersbach und Georgensgmünd, 25—32 km südlich von Nürnberg, liegen tertiäre Süßwasserkalke mit Helix sylvana direkt dem Blasensandstein auf (s. Gümbel, Erläuterungen zum Blatt Neumarkt S. 5 . . .). Es sind also bis zum Obermiozän nicht nur Jura-, sondern auch Keupergesteine vom Rhät bis zum Blasensandstein der völligen oder teilweisen Abtragung, soweit dies das Beobachtungsgebiet betrifft, zum Opfer gefallen. Von dem Burgsandsteinzug, der ehemals Alte Veste und Schmausenbuck verband, sind nur spärliche Überreste stehen geblieben in Gestalt des Burgberges und seiner östlichen Fortsetzung, und des Hasenbucks südlich der Stadt Nürnberg. Wahrscheinlich, weil sie von härterem Material waren und von der Stoßkraft der Erosion und tektonischen Vorgängen weniger berührt wurden.

Alle Gesteinsstufen aber, die nördlich des Burgberg—Kohlbuckzuges, dann südlich hiervon bis zum Schmausenbuck lagen, ferner die zwischen Schmausenbuck, Hohen Bühl und Worzeldorfer Berg gelegenen sind bis zum Stubensandstein abgetragen worden, ebenso die zwischen Worzeldorfer Berg—Alte Veste und Alte Veste—Burgberg gelegenen. Diese Denudation dürfte in der Hauptsache bis zum Beginn der Postglazialzeit angehalten haben. Denn nun brachten mächtige Fluten mitgeführte Sande und Gerölle zur Anlagerung. In den Hauptfurchen, die bis dahin bereits gebildet waren und welche durch das Diluvium eine weitere Austiefung und Erweiterung erfuhren, kam es jetzt zur Akkumulation von mächtigen diluvialen Sanden und Geröllen.

Diese Furchen sind 1. die Rednitz—Regnitzfurche von S.—N., 2. die jetzt ganz ausgefüllte Furche eines Flusses, der sich von Wendelstein über Pillenreut in den Talkessel ergoß; 3. die Pegnitzfurche; 4. die Furche eines diluvialen Urstroms, der aus der Altdorfer Gegend kommend dem Lauf des heutigen Röthenbachs folgend sich über Rückersdorf—Behringersdorf am Buchenbühl

vorbei nach Ziegelstein und Tennenlohe in die Erlanger Gegend erstreckte. (Alle diese alten Flußläufe sind erkenntlich.) Die Hauptstoßkraft dieser Diluvialflüsse war auf die Keuperschollen zwischen Alte Veste und Burgberg gerichtet, so daß zwischen beiden Bergen eine Talfurche entstand, die 8 km breit ist; ihre tiefste Stelle ist nahe der Alten Veste. Dagegen ist der Burgsandsteinzug Burgberg—Kohlbuck stehen geblieben, weil er von zwei Diluvialflüssen in die Mitte genommen und von ihnen zwar bedroht, schließlich aber doch nicht weiter berührt wurde; denn der eine wandte sich bald gegen NW., der andere gegen SW.

So ausmodelliert war der Talkessel, bevor ihm das Diluvium mit seinen Sanden und Geröllen ein neues Gesicht verlieh, bevor diluviale Ströme die heutigen Hoch- und Niederterrassen schufen und damit dem Talkessel sein heutiges Aussehen gaben.

Ich möchte diese Arbeit nicht abschließen, ohne auf die in der näheren Umgebung Nürnbergs häufiger vorkommenden Dislokationen kurz hingewiesen zu haben.

Lagerungsstörungen kann man nordöstlich von Nürnberg im Grenzgebiet zwischen Keuper und Lias bei Heroldsberg beobachten, nördlich davon im Schwabachtal, bei Eschenau, zwischen Marloffstein und Hetzlasberg, zwischen diesem[1]) und dem Juraplateau bei Gräfenberg, östlich von Nürnberg bei dem Markt Schnaittach, am Dillberg südöstlich von Altdorf[2]) u. s. w.

[1]) S. a.: Baldus, Geol. Beschr. des Hetzlasgebirges.
[2]) S. Gümbel geogn. Beschreibg. der fränk. Alb, S. 364.

Verwendete Literatur.

1. C. W. Gümbel, Geogn. Beschreibung der fränk. Alb, Kassel 1891. Verlag v. Fischer.
2. C. W Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Band. 1894.
3. C. W. Gümbel, Erläuterungen zu Blatt Neumarkt.
4. A. Schwarz, Flora von Nürnberg—Erlangen, I. oder allgemeiner Teil, Nürnberg 1897. Verlag von Sebald.
5. K. Fickenscher, Die geologischen Verhältnisse um Nürnberg 1911.
6. Baldus, Geol. Beschreibung des Hetzlasgebirges, Speyer 1883, Dr. Jägersche Buchdruckerei.
7. A. Bittinghaus, Geogn. Beschreibung des Ratsberger Höhenzuges. Inaug.-Dissert. Erlangen 1876.

Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayerischen Alpen.

(Mit 3 Tafeln.)

Von H. Mylius.

Allgemeines über die Entstehung von Klippen und Fenstern.

(Hierzu die Figuren 1—4 der Tafel 11.)

Zweifellos gibt es in den Alpen zahlreiche geotektonische Erscheinungen, die der Geologe als „Klippen“ und „Fenster“ deuten darf. In beiden Fällen handelt es sich um zwei durch eine tektonische Fläche scharf voneinander getrennte Gesteinsmassen, von denen die eine der anderen gegenüber „ortsfremd“ ist. Die andere oder die „autochthone“ nimmt dieser gegenüber eine tiefe Lage ein; sie ist von ihr, sei es durch einen Überfaltungs- oder einen Abspaltungsvorgang deckenförmig überlagert, bezw. überschoben worden. Man sagt auch, daß die ortsfremde Masse auf der autochthonen „schwimmt“. Bei der „Klippe“ handelt es sich um ein von der Schubmasse durch die Erosion vollkommen abgetrenntes Gesteinsvorkommen, das auf dem autochthonen Gebirge in ähnlicher Weise schwimmt, wie eine Eisscholle auf dem Wasser. Beim „Fenster“ hingegen hat die Erosion in die Schubmasse ein Loch hineingearbeitet, so daß durch dieses das autochthone Gebirge wie durch ein Fenster hindurchblickt (Fig. 1).

In der modernen Alpengeologie spielen die Klippen und Fenster deshalb eine besonders wichtige Rolle, weil durch sie auf die Größe der Schübe geschlossen wird. Diese soll nicht selten über 100 km betragen. Als klassische Beispiele seien hier nur die nordschweizerischen Klippen und das Unterengadiner Fenster genannt. Handelt es sich aber tatsächlich bei diesen Erscheinungen um echte Klippen und um ein echtes

Fenster, so wie es die beiden Skizzen der Fig. 1 in grobschematischer Weise veranschaulichen? Die meisten Alpengeologen bejahen die Frage, nur wenige sind anderer Ansicht. Gleichgültig nun, ob jene viele oder diese wenige recht haben, die auf weiten Schüben basierenden modernen Theorien haben die eine für die wissenschaftliche Erforschung der Alpen unbedingt nachteilige Folge gehabt, daß durch Annahme von Klippen und Fenstern viele Berge für ortsfremd erklärt wurden, während andere Möglichkeiten, selbst wenn sie naheliegend waren, keine Aufmerksamkeit fanden.

Vorliegende Schrift soll zeigen, daß das Gesagte für einige Berge aus den bayerischen Alpen zutrifft, wobei auch die angrenzenden Tiroler Gebiete in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden müssen. Ehe auf die Beschreibung der lokalen Verhältnisse eingegangen wird, muß aber noch mit einigen weiteren Worten das Wesen der Klippen und Fenster besprochen werden.

Wenn die Erosion in eine schwimmende Schubmasse ein Fenster hineingearbeitet hat, so kann es vorkommen, daß bei fortschreitender Erosion das Fenster nicht mehr allseitig geschlossen bleibt, sondern nach einer Seite hin geöffnet wird. Die Bezeichnung Fenster ist dann zwar noch zulässig, doch muß von ihm gesagt werden, daß es kein vollkommenes mehr ist, sondern daß es sich um ein „geöffnetes Fenster“ handelt. Mit diesem überreifen Stadium des Fensters entwickelt sich gleichzeitig das halbreife Stadium einer Klippe. Denn würde die Erosion auch in entgegengesetzter Richtung den Fensterrahmen zerreißen, dann wäre die fertige Klippe vorhanden; so aber ist diese noch an der Schubmasse angewachsen und soll deshalb als „angewachsene Klippe“ bezeichnet werden[1]) (Fig. 2).

Geöffnete Fenster und angewachsene Klippen sind dasjenige Stadium der Fenster und Klippen, dem man in den Alpen wohl am häufigsten begegnet. Auch in den bayerischen und den ihnen benachbarten Tiroler Alpen spielen sie eine wichtige Rolle; und für die Beispiele, die uns aus diesem alpinen Grenzgebiet besonders beschäftigen werden, kommt in erster Linie dieses Sta-

[1]) Der Entstehung einer Klippe muß die eines Fensters nicht unbedingt vorausgehen. Die Klippe kann auch durch von zwei Seiten oder auch nur von einer Seite rückschreitende Erosion von der Schubmasse abgeschnitten werden.

dium in Betracht. Aber wieder muß man die Frage aufwerfen: Handelt es sich bei den betreffenden bayerischen Bergen, die nach den neuesten Forschungen für ortsfremd erklärt wurden, tatsächlich um echte „geöffnete Fenster“ und um echte „angewachsene Klippen“? Oder kann ein anderer Bewegungsmechanismus Gebirgsformen erzeugt haben, bei denen nur die äußeren Bilder sich mit Fenstern und Klippen vergleichen lassen, während ihre inneren tektonischen Werte ganz andere sind?

Dem Ergebnis der Beobachtungen vorgreifend, bejahe ich die Frage und begründe dies folgendermaßen. Trotz der Angriffe, die sich in den letzten Jahren gegen die Kontraktionstheorie mehren, halte ich diese für die geeignetste, um die Entstehung der Faltengebirge zu erklären. Sie ist zwanglos und enthält nach meiner Ansicht die geringste Zahl von Widersprüchen. Auch den einen Grund, den man mit Vorliebe gegen sie ins Feld führt, nämlich die Einseitigkeit des Gebirgsbaues, also in den Alpen die nach Norden gerichteten Überfaltungen und Überschiebungen, halte ich nicht für stichhaltig. Gibt es nicht sowohl in den nördlichen, wie in den südlichen Kalkalpen, wie auch in den Zentralalpen sehr ansehnliche und durchaus einwandfreie nach Süden gerichtete Überfaltungen und Überschiebungen? Wenn der moderne Geologe diese als eine Stauerscheinung, als „Rückstau“ oder „Rückfaltung“ bezeichnet, und sie zu einer sekundären Begleiterscheinung der einseitigen Vorwärtsbewegung macht, so ist eben diese Auffassungsweise sichtlich seinem Wunsche entsprungen, die einseitige Bauweise in einem möglichst reinen Lichte vorzufinden. Auch die ostwestlich gerichteten Bewegungen, die in den Alpen und zwar insbesondere im Grenzgebiet zwischen Ost- und Westalpen weite Verbreitung besitzen, sprechen durchaus nicht für einen einseitigen Bau derselben. Ja selbst westöstlich gerichtete Bewegungen können in ihnen beobachtet werden, doch scheinen dieselben nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Die in den Alpen nach allen vier Himmelsgegenden gerichteten Bewegungen sind jedenfalls in ihrer Gesamtheit eine Erscheinung, die sich mit der Kontraktionstheorie, die allseitige Druckwirkung voraussetzt, in besonders zwangloser Weise in Einklang bringen läßt.

Mehrseitige und nicht einseitige Schübe sind es deshalb gewesen, denen die Alpen neben einer intensiven Faltung ihre Ent-

stehung verdanken; und zwar sind es verhältnismäßig sehr kurze Schübe, die von allen Seiten erfolgt sind. Durch ein ganz bestimmtes und gesetzmäßiges, manchmal nur etwas kompliziert erscheinendes Zusammenwirken und Ineinandergreifen können aber solche „mehrseitige kurze Schübe“ [1]) weite Schübe vortäuschen; denn sie erzeugen geotektonische Bilder, die bei flüchtiger Betrachtung für Klippen und Fenster gehalten werden können, die aber, was wenigstens die vorgenannten und andere berühmte Muster betrifft, bei sorgfältigem Studium erkennen lassen, daß sie in der Mehrzahl mit solchen gar nichts zu tun haben.

Um die Entstehung der geöffneten Fenster und der angewachsenen Klippen zu verstehen, so wie sie uns nun gleich in den bayerischen und Tiroler Bergen als Täuschungen begegnen werden, braucht man sich nur folgenden Bewegungsmechanismus zu vergegenwärtigen: Südnördlich gerichtete Kräfte und deren Gegenkräfte erzeugen ein ostwestlich streichendes Faltensystem. Beide Kraftsysteme sind wirksam und es entstehen Überschiebungen, die sowohl von Süd nach Nord, wie von Nord nach Süd gerichtet sind. Der schematische Querschnitt der Fig. 3, der auf die vierfach vergrößerten Grundrisse der Fig. 2 (Linie A-B) und 4 (Linie A-B) paßt, veranschaulicht, daß bereits durch diese zweiseitigen Bewegungen diejenige geotektonische Erscheinung in wichtigen Zügen angelegt ist, die auf der Bergoberfläche Fenster und Klippen vortäuschen kann [2]). Die Täuschung eines Fensters wird nun eine vollkommene, wenn die beiden sich aufeinander zu bewegenden Massen sich so sehr nähern, daß sie sich an einer Stelle mit ihren Stirnen berühren oder sogar gegenseitig überschieben und damit an dieser Stelle das Fenster nach einer Seite hin scheinbar schließen, während es nach der anderen

[1]) Über die „Theorie der mehrseitigen kurzen Schübe“ vgl. H. Mylius, „Geologische Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen“ II. Tl. „Beobachtungen zwischen Maienfeld und Tiefenkastel“, München 1913.

[2]) In Fig. 3 sind die beiden äußeren, also die Südnord-Überschiebungen als Faltenüberschiebungen, die mittlere, die Nordsüd-Überschiebung dagegen als Bruchüberschiebung bezw. Abspaltung gezeichnet. Es sei darauf hingewiesen, daß in den Alpen auch nordsüdlich gerichtete Überschiebungen aus Überfaltungen hervorgegangen sind, während südnördliche auch Abspaltungen sein können.

Seite hin geöffnet bleibt. Die Täuschung einer Klippe kann umgekehrt in der Weise erfolgen, daß die beiden gegeneinander einfallenden Schubflächen sich nach einer Seite hin kreuzen und damit nach dieser die Klippe scheinbar zum Schwimmen bringen, während sie nach der anderen Seite hin an der Schubmasse angewachsen bleibt. Fig. 4 veranschaulicht, wie durch zweiseitige kurze Schübe vorgetäuschte „geöffnete Fenster" und „angewachsene Klippen" sich im Grundriß in Wirklichkeit ausnehmen. Gleichzeitig gibt die Figur zu erkennen, daß in dem durch sie dargestellten speziellen Fall die Nordsüd-Überschiebung, da sie von den Südnord-Überschiebungen abgeschnitten wird, älter wie diese sein muß.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß unter den vorgetäuschten Klippen und Fenstern viele, wenn nicht die Mehrzahl ihre Entstehung noch einer dritten Schubrichtung, nämlich der ostwestlichen verdanken, wodurch die Täuschung in vielen Fällen wesentlich erhöht wird. Hierüber soll aber erst an späterer Stelle berichtet werden.

Um einem Mißverständnis vorzubeugen, kann noch hervorgehoben werden, daß, wenn im folgenden die Ortsfremdheit einzelner Schubmassen bestritten wird, damit nicht die Annahme ihrer Ansässigkeit, sondern nur ihrer ortsnahen Herkunft verknüpft ist.

1. Kampenwand und Scheibenwand.

(Hierzu die Figuren 5—12 der Tafel 11).

Das Gebiet dieser beiden südlich vom Chiemsee gelegenen Berge wurde von Prof. F. Broili eingehend untersucht und in der Arbeit „Kampenwand und Hochplatte, ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge" [1]) ausführlich beschrieben. Karte und Profile sind im Maßstab 1:25000 gezeichnet.

Zum leichteren Verstehen der folgenden Ausführungen gebe ich in Fig. 5 einen Ausschnitt aus der Karte wieder. Wegen der Ausführung der Karte in Schwarz statt in Farbig wurde dieselbe etwas einfacher gestaltet. Hauptdolomit und Rhät wurden zu einer einzigen Stufe zusammengezogen; desgleichen Neocom und Cenoman. Die weniger wichtigen Störungen wurden fortgelassen. Ausdrücklich muß bemerkt werden, daß die Über-

[1]) Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. 1913 Beilage Bd. XXXVII.

schiebungen, auf die es im folgenden hauptsächlich ankommt, in genauester Weise wiedergegeben sind. Von den Profilen gebe ich in Figur 6 das durch die Scheibenwand wieder. Von ihm gilt dasselbe wie von der Karte.

Wie Karte und Profil erkennen lassen, unterscheidet Broili im Kampenwand-Scheibenwandgebiet ein liegendes basales Gebirge und ein diesem übergeschobenes Deckgebirge. Während in letzterem die älteren Triasglieder mit Muschelkalk, Partnachschichten und Wettersteinkalk mächtig entwickelt sind, fehlen dieselben in jenem völlig; dafür trifft man in ihm die jüngeren Triasglieder von den Raiblerschichten[1]) an aufwärts, sowie die Gesteine des Jura und der Kreide.

Über den Bewegungsmechanismus, insbesondere die Herkunft des ortsfremden, denn außerhalb des untersuchten Gebietes abgelagerten Deckgebirges gibt Broili folgende Auskunft: bevor die eigentliche große alpine Faltung eintrat, schoben westöstlich gerichtete Kräfte auf einer gegen Osten schwach ansteigenden Fläche das Deckgebirge mit Kampenwand und Scheibenwand auf das basale Gebirge. Die Länge dieses Westostschubes, die unter Berücksichtigung bloß des untersuchten Gebietes ein Mindestausmaß von 11 km besitzt, würde sich als noch viel größer erweisen, wenn man auch die angrenzenden Gebiete mit in Betracht zöge. Erst nachher, d. h. als dieser Schub beendigt war, trat die südnördlich gerichtete alpine Faltung ein; und diese legte das basale Gebirge mitsamt dem Deckgebirge in ein ostwestlich streichendes Faltensystem. Hierbei wurde selbstverständlich auch die die beiden Gebirgsteile trennende Schubfläche mitgefaltet.

Als nach vollendeter Gebirgsbildung und weit vorgeschrittener Abtragung des Deckgebirges sich das heutige Gebirgsrelief herausgebildet hatte, waren von jenem das Kampenwand-Scheibenwandmassiv, dem auch die Gederer Wand, der Brunnensteinkopf und die Überhängende Wand angehören, derart abgetrennt worden, daß es nur noch im Westen mit der Schubmasse in Zusammenhang blieb. Das Kampenwand-Scheibenwandmassiv ist also als eine im Westen „angewachsene Klippe“ zu bezeichnen. Inner-

[1]) In dem kleinen Kartenausschnitt der Fig. 5 sind die Raiblerschichten, die wie der Hauptdolomit beiden Gebirgsteilen angehören, zufällig umgekehrt auf das Deckgebirge beschränkt.

halb der Klippe waren bei der Steinbergalpe und im Priental zwischen Wassertal und Schwarzenstein fensterartige Öffnungen entstanden; und diese sind es in erster Linie, die die Annahme der Ortsfremdheit des Deckgebirges veranlassen.

Vergleicht man Broilis Karte mit seinen Profilen, so finden sich dieselben nicht überall in vollem Einklang miteinander. Besonders gilt dies von der Gestalt der Schubfläche, auf der das ortsfremde Deckgebirge schwimmen soll. Zwar ist die Fläche sowohl im Erdinnern, wie in der Luft überall punktiert und deshalb als hypothetisch bezeichnet. Ein gewisser Grad der Schematisierung mag deshalb hier gebilligt werden. Was einem aber an den Profilen mißfällt, ist die Tatsache, daß die an der Erdoberfläche austretende Schubfläche nicht naturgetreu, d. h. nicht mit der richtigen Neigung wiedergegeben ist; und zwar ist letztere in der Weise korrigiert, daß der schwimmende Charakter des Deckgebirges in weit stärkerem Maße zum Ausdruck kommt, als ihm gebührt.

Dem Profil durch Scheibenwand und Markkaser, das in Fig. 6 wiedergegeben ist, ist beispielsweise zu entnehmen, daß die Schubfläche an ihrem Südrand mit schwacher Neigung nach Norden, an ihrem Nordrand hingegen mit schwacher Neigung nach Süden, also beiderseits gegen das Deckgebirge hin schwach einfällt. Folgt man aber den beiden Randlinien des Deckgebirges auf der Karte, so macht man die Beobachtung, daß eher umgekehrt die beiden an der Erdoberfläche gelegenen Streifen der Schubfläche vom Deckgebirge her nach außen abfallen, daß also auch umgekehrt dieses letztere Gebirge eher die Rolle des basalen Gebirges zu spielen scheint. Aus der fast gesetzmäßig zu nennenden Regelmäßigkeit, mit der die südliche Anstrittslinie der Schubfläche bei Überschreitung eines jeden Rückens nach Norden, bei Überschreiten einer jeden Talung nach Süden ausbiegt, läßt sich sogar mit verhältnismäßig großer Genauigkeit ausrechnen, welchen Winkel die Neigung besitzt. Am Markkaser beträgt er etwa 45^0, was eine Korrektur an Broilis Profil von über 90^0 erfordert. Ähnliches gilt von der nördlichen Austrittslinie, deren Verlauf jedoch eine weniger gleichmäßige Neigung der Schubfläche verrät. Aber auch bei ihr ist das weite Ausbiegen nach Norden bei Überschreiten des Rottauer Tales auffällig und widerspricht einem schwachen südlichen Einfallen. Bei der Maiswand

hingegen, durch die unser Profil geht, und zu der die Linie von Hohenaschau her steil ansteigt, ist steiles Einfallen nach Süden erkenntlich.

Eine weitere Korrektur, die man berechtigt ist, an Broilis Profil, insbesondere dem der Fig. 6 vorzunehmen, ist die Faltung der Schubfläche unter der Scheibenwand, auf die allerdings im Text hingewiesen wird. Denn wenn in den tiefen Taleinschnitten beiderseits der Scheibenwand, nämlich im Priental und im Wirmbachtal, zwei Gewölbelinien so gut aufgeschlossen sind, wie es die Karte angibt, dann muß man annehmen, daß das betr. Gewölbe auch im Innern des Berges vorhanden ist.

In Fig. 6 habe ich nun eine Linie eingezeichnet, in der die Punkte 1—5 aus Broilis eigener Karte genauest berechnet sind; und diese Linie läßt erkennen, welche Faltengestalt der Schubfläche in der Tat ungefähr zukommt, wenn man bei Annahme eines ortsfremden Deckgebirges allen in der Karte zum Ausdruck gebrachten Erscheinungen in gerechter Weise Rechnung trägt.

Nun aber muß ich auf einige im Bereich der Scheibenwand gemachte Beobachtungen hinweisen, die sich mit dem nach der Linie 1—2—3—4—5 korrigierten Faltenbild der Fig. 6 zwar in Einklang bringen lassen und deshalb auch die Existenz einer ortsfremden „Kampenwand-Scheibenwanddecke“ nicht unmöglich machen; durch sie wird aber einer anderen Deutungsweise des gesamten Gebirgsbaues ein weiter Raum geöffnet. Und dieser Deutungsweise möchte ich deshalb den Vorzug geben, weil sie die zeitliche Aufeinanderfolge der Faltungs- und Überschiebungsvorgänge in solcher Weise voraussetzt, wie sie nach meiner Auffassung den allgemeinen Gesetzen der Gebirgsbildung am natürlichsten entspricht: die Überschiebungen stellen in den Alpen einen höheren Grad der Gebirgsbildung dar wie die Faltungen und haben deshalb jüngeres Alter; jedenfalls sind sie nicht vor diesen erfolgt.

Die beiden wichtigsten der gemachten Beobachtungen liegen ziemlich genau auf der geraden Verbindungslinie zwischen den beiden Punkten, in denen die hochaufgewölbten Austrittslinien von Broilis basaler Schubfläche des Deckgebirges einerseits im Wirmbachtal bei der Teufelskirche, andererseits im Priental südlich vom Wassertalgraben kulminieren. Diese Verbindungslinie

betrachte ich als eine tektonische Linie und zwar als eine Überschiebungslinie, die diejenige vom Südfuß des Raffen mit derjenigen vom Nordfuß der Überhängenden Wand verbindet. An dieser großen durchlaufenden Überschiebungslinie Raffen—Überhängende Wand werden die beiden kürzeren Überschiebungslinien aus dem Wassertalgraben und dem Wirmbachtal abgeschnitten. Letztere scheinen also die älteren Linien, erstere scheint dagegen die jüngere Linie zu sein.

Der Leser, der das hier Gesagte an Hand meiner kleinen Kartenskizze der Fig. 7 prüft, wird bei weiterer Überlegung vielleicht einen Widerspruch argwöhnen. Dieser wird sich bald lösen; und dem Leser kann ich vorerst nur sagen, daß die Überschiebungslinie Raffen—Überhängende Wand keine solche ist, wie man ihr in den Alpen häufig begegnet, sondern eine tektonische Seltenheit darstellt.

Um meine nun im folgenden beschriebenen Beobachtungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen, gibt es kaum eine landschaftlich reizvollere und gleichzeitig bequemere Wanderung als die von Hohenaschau über die Schlechtenberger- und die Möslarnalpe zum Sattel zwischen Kampen- und Scheibenwand, von diesem südlich um den Gipfel der Scheibenwand herum zur Huberalpe und von dieser nördlich oder südlich um den Brunnensteinkopf herum nach Hohenaschau zurück. Die ganze Wanderung dauert abzüglich der Zeit, die man für geologische Studien verwendet, nur etwa 5 Stunden. Die Route ist in Fig. 5 eingezeichnet.

1. Beobachtung. Ungefähr in der Mitte der steilen Felswand, die sich vom Gipfel der Scheibenwand (1598 m) gegen Süden lang hinzieht, ist eine kleine sattelförmige Einkerbung deutlich ausgeprägt; diese wird von weichen, leicht verwitternden Gesteinen bedingt, die zwischen dem harten Wettersteinkalk verkeilt sind. Broilis Karte gibt hier das östliche Ende eines schmalen Raiblerzuges an; und wie aus seinem Profil ersichtlich ist (s. Fig. 6), sollen die Raiblerschichten dem Wettersteinkalk muldenförmig eingelagert sein. In der Tat trifft man knapp unter der Felskante, wenn man kaum einige Meter in die östliche Bergflanke hinabsteigt, ein gelbes, sandiges Gestein, das sehr wahrscheinlich den Raiblerschichten angehört. Aber in unmittelbarer Berührung mit ihm liegen hellgraue Kalkschiefer, die mit ihrer splitterigen Bruchfläche so charakteristisch sind, daß

ich sie ohne Bedenken für Muschelkalk anspreche. Während nun einerseits dieser Muschelkalk, der bei einem so ungestörten Faltenbild, wie es Broili annimmt, nur im Liegenden des Wettersteinkalkes vorhanden sein sollte, auch in dessen Hangendem anzutreffen ist, ziehen sich umgekehrt die gelben sandigen Gesteine der Raiblerschichten, die nur in seinem Hangenden sein sollten, in einem schmalen Streifen schräg durch die Wand bis in sein Liegendes hinab. Die die Wand schräg durchziehende Linie, längs der Raiblerschichten und Muschelkalk in geringen Mengen innig miteinander verknetet wurden, längs der starke, nur tektonisch zu deutende Diskordanzen zu beobachten sind, erweist sich als eine Überschiebungslinie, auf der die nördliche Wettersteinmasse (mit dem Hauptgipfel der Scheibenwand) die südliche von Norden her überschoben hat. Die Raiblerschichten der Quetschzone stammen vermutlich aus dem Hangenden des Wettersteinkalks der Scheibenwand; sie sind durch Überfaltung in sein Liegendes geraten. Der Muschelkalk der Quetschzone stammt hingegen aus dem Liegenden des südlich von der Überschiebungslinie gelegenen Wettersteinkalks; er ist durch den Überschiebungsvorgang bis in sein Hangendes hinaufgerissen worden. In Fig. 8 ist eine Profilskizze durch die Scheibenwand gezeichnet, so wie sie die Ostseite des Berges zu erkennen gibt. Längs der Schubfläche kann man ohne nennenswerte Schwierigkeit durch die Wand steigen.

Blickt man von einem günstig gelegenen Punkt oberhalb der Steinbergalpe, der eine freie Aussicht nach Norden, Osten und Westen gewährt, zur Scheiben- und Kampenwand hinüber, dann kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die nordwärts geneigte Schubfläche in der Ostwand des ersteren Berges und die ebenfalls nordwärts geneigte Schubfläche, die am Südfuß des letzteren Berges und des Raffen austritt, in der gleichen Ebene liegen. Zweifellos handelt es sich um die Stücke einer einzigen Schubfläche, deren Austrittslinie nur auf kurze Strecke durch Gehängeschutt verdeckt ist.

2. Beobachtung. Von der am Westabhang der Scheibenwand gelegenen Huberalpe führen zwei Pfade südwärts zur Überhängenden Wand. Wählt man den tieferen der beiden, der sich vom anderen sehr bald und noch im Bereich der Alpe trennt, so gelangt man nach etwa 5 Minuten und schwachem Ansteigen zu

einer nicht sehr stark ausgeprägten Bergrippe, die sich von Südosten und zwar dem nordöstlichen Ausläufer der Überhängenden Wand her in nordwestlicher Richtung zum Wassertalgraben hinabsenkt. In der Karte der Fig. 5 kommt die Bergrippe durch eine kleine Ausbiegung des Pfades nach Westen zum Ausdruck. Die letzten 20 m Wegstrecke unmittelbar bevor man die scharfe Kante der Rippe überschreitet, stehen längs des Pfades Muschelkalk und Raiblerschichten in unmittelbarem Kontakte an. Der Muschelkalk besteht abermals aus den typischen Kalkschiefern, die wir bereits von der ersten Beobachtung her kennen, ferner aus einem sehr reinen muschelig-splitterig brechenden Kalk von sehr heller, weißlich-gelber Farbe und massiger Beschaffenheit. Dieser Kalk, den ich ursprünglich für Aptychen-Kalk hielt [1]), denn er ist ihm zum Verwechseln ähnlich, bildet am Hirschenstein das unmittelbar Liegende der Partnachmergel, am Ostfuß der Scheibenwand das Liegende des Wettersteinkalkes [2]). Die Raiblerschichten bestehen aus typischer gelber Rauhwacke, die genau auf der Kante der Rippe ansteht, ferner aus schwärzlichen, lettig verwitternden Schiefertonen. Letztere wittern auch jenseits der Bergrippe nochmals aus der Wegböschung heraus, doch ist es unsicher, ob sie dort anstehen.

Die hier beschriebene 20 m starke Gesteinsfolge trägt durchaus den Charakter einer Quetschzone; und es fragt sich, in welchem Verbande sich dieselbe mit den ringsum anstehenden Gesteinen befindet. Nach oben und nach unten steht auf der Bergrippe Wettersteinkalk an; und zwischen diesem ist die Quetschzone mit Neigung gegen Südosten verkeilt. Verläßt man die Bergrippe, und setzt man seinen Weg südwärts gegen die Überhängende Wand weiter, so gelangt man aus den Raiblerschichten der Quetschzone unmittelbar in Muschelkalk. Dieser steht sowohl oberhalb, wie unterhalb des Weges in großer Mächtigkeit an, und zwar bildet er oberhalb des Weges den Kern eines nach Norden etwas überkippten Gewölbes, was auch aus Broilis Karte ersichtlich wird.

Die geologischen Verhältnisse südlich der Huberalpe lassen sich am besten in der Weise erklären, daß man eine nach

[1]) was meiner Auffassung vom Gebirgsbau noch besser entsprochen hätte.

[2]) Vielleicht verdeckt der Gehängeschutt am Fuß der Wand die über dem Muschelkalk liegenden Partnachmergel.

Norden bezw. Nordnordwesten gerichtete Überschiebung von Muschelkalk und Wettersteinkalk über Wettersteinkalk annimmt. Von der aus Raiblerschichten und Muschelkalk bestehenden und in der Schubfläche gelegenen schmalen Quetschzone können jene aus dem Hangenden des Wettersteinkalkes der im Süden hoch gelagerten Schubmasse stammen; sie sind vermutlich durch einen Überfaltungsvorgang zum Liegenden des Kalkes geworden. Der Muschelkalk der Quetschzone wurde hingegen wahrscheinlich von dem im Norden tief gelagerten Wettersteinkalk aus dessen Liegenden losgerissen und durch die Schubmasse in dessen Hangendes hinaufgeschoben. Die Fig. 9 zeigt ein Profil durch die Überschiebung bei der Huberalpe, so wie es sich beim Anblick der Bergseite von Westen her erweist.

Ist es nun nicht wieder höchst auffällig, daß die bei der Huberalpe aufgeschlossene kleine Quetschzone, die ganz deutlich Schub aus Süden bezw. Südsüdosten verrät, genau in der Richtung der Überschiebungslinie vom Nordfuß der Überhängenden Wand liegt? Auch diese Linie entspricht einer nach Süden bezw. Südsüdosten geneigten Fläche, also einem nordwärts gerichteten Schube. Analog der bei der ersten Beobachtung ausgesprochenen Vermutung äußere ich auch hier die Ansicht, daß von der Huberalpe bis zum Prienbach hinab eine einheitliche Schubfläche durchzieht; leider ist ihr Austritt abermals streckenweise durch Gehängeschutt verdeckt.

Anschließend an diese beiden ersten Beobachtungen sei bemerkt, daß ich zwischen der Huberalpe und der Einsattelung südlich vom Gipfel der Scheibenwand keine Raiblerschichten anstehend beobachten konnte. Die kleine Mulde, in der man von der Alpe zum Sattel ansteigt, ist meist von Gehängeschutt erfüllt. Wo dieser zurücktritt, scheint nur Wettersteinkalk anzustehen.

3. Beobachtung. Der Weg von der Schlechtenbergeralpe zur Möslarnalpe führt westlich um den Hirschenstein herum, der aus Wettersteinkalk besteht. Nach Broilis Karte und seinem Profil durch die Scheibenwand (s. Fig. 6), das dicht am Hirschenstein vorbeigeht, liegt dieser Wettersteinkalk normal auf Muschelkalk, bezw. Partnachschichten. Wo jener Weg südlich vom Hirschenstein über einen kleinen, aber tief eingeschnittenen Tobel führt, machte ich nun folgende, von vorzüglichen Auf-

schlüssen begünstigte Beobachtung: Der Wettersteinkalk liegt, steil nordwärts geneigt, unmittelbar auf Muschelkalk. Dieser hat längs des Weges eine Mächtigkeit von etwa 20 m und überschiebt die unter ihm (statt über ihm) liegenden Partnachmergel. Die Schubfläche ist gut aufgeschlossen, ziemlich bis mäßig-steil nach Norden geneigt, von einem Rutschharnisch bedeckt, und unter ihr sind die Partnachmergel sehr stark verdrückt. Erst südlich vom Tobel, der sich in die Partnachmergel tief eingeschnitten hat, liegen diese normal auf dem Muschelkalk. Das am Hirschenstein aufgeschlossene Profil ist in Fig. 10 abgebildet.

4. Beobachtung. Neben dem westlichen Ende der Kampenwand liegt der Staffelstein. Zwischen jener und diesem geht ein bequemer Reitweg durch, auf dem folgendes zu beobachten ist: Hat man, von Westen herkommend, die tektonische Störung hinter sich, die nach Broilis Karte den Wettersteinkalk des Staffelsteins von demjenigen der Kampenwand trennt[1]), so gelangt man aus dem letzteren, den man nur knapp berührt, bald in Raiblerschichten, die mit ihrer gelben Farbe schon von weitem auffallen. Die Raiblerschichten sind steil nach Norden geneigt; und man kann von ihnen gerade noch annehmen, daß sie das Normal-Hangende des Wettersteinkalkes der Kampenwand bezw. diesem normal angelagert sind.

Sie herrschen aber nicht, wie aus Broilis Karte zu entnehmen ist, bis zur Steinlingalpe, sondern vorerst nur in einer Mächtigkeit von etwa 100 m; dann folgen abermals Wetterstein (?) — und dann Muschelkalk; und von diesen Gesteinen ist zu sehen, daß sie den an den Wettersteinkalk der Kampenwand angelehnten Raiblerschichten auf nach Nordosten geneigter Fläche aufgeschoben sind. Vermutlich handelt es sich um die südöstliche Fortsetzung derjenigen Störung, die nach Broilis Karte von der Schlechtenbergeralpe aus in west-nordwestlicher

[1]) Die steil nach Südwesten einfallende Kluft ist auf der Südseite der Kampenwand vorzüglich aufgeschlossen. Der Störung ist aber wohl nicht diejenige Bedeutung beizumessen, die man ihr nach Broilis Karte durch die Verschiebung der beiden Wettersteinmassen geben möchte; denn einerseits wird von ihr die große Überschiebungslinie am Fuß der Kampenwand nicht betroffen; andererseits ist am Staffelstein nicht viel von ihr zu sehen. Vermutlich spielen hier Überschiebungsvorgänge mit, von denen nun gleich die Rede sein wird.

Richtung streicht; und längs der der nördlich von ihr gelegene Wettersteinkalk gegen die südlich von ihr gelegenen Raiblerschichten ein hohes Niveau einnimmt. Leider verbieten die großen Weideflächen der Schlechtenbergeralpe, hier mehr wie eine Vermutung auszusprechen.

Von den letzteren beiden Beobachtungen habe ich in die Kartenskizze der Fig. 7 nichts eingetragen, sondern Broilis Karte unverändert beibehalten, da ich mich zu einer Korrektur nur dann entschlossen hätte, wenn ich die Überschiebungen auch im Streichen verfolgt hätte, wozu mir leider die Zeit fehlte; sie kommen deshalb nur im Profil der Fig. 11 zur Geltung.

5. Beobachtung. Südlich vom Gehöfte Wassertal im Prientai stehen in dem Tobel, der unterhalb des Gehöftes in den Wassertalgraben mündet, Liasschiefer an (s. Fig. 7). Es sind die charakteristischen schwärzlichen Allgäumergel, die unter den Aptychenschichten ein Gewölbe bilden. Vermutlich handelt es sich um die westliche Fortsetzung des ebenfalls aus Lias und oberem Jura bestehenden Gewölbes, das mit einem Rhätkern von der Steinbergalpe im Wirmbachtal über das Ramseck nach Osten streicht. Die Liasschiefer, die am nördlichen Bachgehänge in einer kleinen Felswand entblößt sind, kann man aus der Tiefe des Prientales mit bloßem Auge erkennen.

Genau in der ostwestlichen Streichrichtung durch diese ein Gewölbe markierende Liasschiefer liegt am Moserbichl Triaskalk, die Broili ausschließlich als Muschelkalk bezeichnet, in denen ich aber auch noch andere Kalke, insbesondere Rhätkalk erkannte. Von dieser Trias nehme ich an, daß sie aus dem Kern des Juragewölbes stammt und durch dessen schnelles westliches Ansteigen, sowie durch Schuppung mit dem Jura in ein verhältnismäßig hohes Niveau geriet. Den Jura von der Gemeinde Bach und den vom Schwarzenstein fasse ich deshalb als zwei tektonisch verschiedene und durch die Trias vom Moserbichl voneinander getrennte Züge auf.

Ohne auf noch andere, mir weniger wichtig erscheinende Beobachtungen einzugehen, soll nun zunächst untersucht werden, wie sich diese 5 Beobachtungen mit der Existenz von Broilis ortsfremdem Deckgebirge vertragen. Dann aber will ich versuchen, dem Leser zu zeigen, daß es auf Grund dieser Beobach-

tungen noch eine zweite Erklärungsweise des Gebirgsbaues ohne die Annahme eines ortsfremden Gebirges gibt.

Die Beobachtungen 1 und 2 lassen sich mit Broilis Hypothese durch die Annahme in Einklang bringen, daß auf die intensive, nordsüdlich gerichtete Faltung, die die Schubfläche des Deckgebirges wie in Fig. 6 durch die Linie 1—2—3—4—5 angegeben krümmte, eine Schuppung des Deckgebirges erfolgte. Diese fand längs der Firstlinie der in der Mitte befindlichen Aufwölbung statt. Und zwar muß auf Grund meiner ersten Beobachtung von der Scheibenwand an östlich das nördliche Deckgebirge einen kurzen Schub über das südliche ausgeführt haben, während westlich von ihr auf Grund der zweiten Beobachtung umgekehrt das südliche Deckgebirge das nördliche überschob. Bei jenem Schube diente die Strecke 2—3, bei diesem die Strecke 4—3 der gefalteten alten Schubfläche den sich schuppenden Deckgebirgsteilen als Stücke ihrer neuen Gleitbahnen. Also nur oberhalb des Punktes 3 und in der Richtung der Bahnen 2—3 und 4—3 fand die eigentliche Schuppung des Deckgebirges statt.

Was die Entstehung der aus Muschelkalk und Raiblerschichten bestehenden Quetschzonen betrifft, die sowohl in der Einsattelung südlich von Scheibenwandgipfel, wie bei der Huberalpe zwischen Wettersteinkalk verkeilt sind, so läßt sich jeweils der Muschelkalk aus dem Liegenden des überschobenen Deckenstückes herleiten, die Raiblerschichten hingegen aus dem Hangenden des übergeschobenen Deckenstückes.

Auch die Beobachtungen 3 und 4 bieten der Annahme eines ortsfremden Deckgebirges an und für sich keine Schwierigkeiten. Sie lassen sich ebenfalls als eine auf die Faltung hin erfolgte nordsüdlich gerichtete Schuppung des Deckgebirges erklären.

Die Beobachtung 5 spielt für unsere Betrachtungen, insbesondere was das Vorkommen der Liasschiefer betrifft, keine wichtige Rolle; sie dient mehr als eine beachtenswerte Berichtigung von Broilis Karte. Tektonisch würde ihr mehr Bedeutung zukommen, wenn das Gebirge jenseits der Prien noch mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen würde.

Ich gehe nun zu meiner Deutungsweise des Gebirgsbaues über. Dieser besteht in Schuppenstruktur; und zwar haben sich die Schuppen ebensowohl in der Richtung von Süd- nach Nord, wie in der von Nord nach Süd gegenseitig überschoben.

Das von uns in Betracht gezogene verhältnismäßig kleine Gebirgsstück läßt sich nach diesem Gesichtspunkt, nämlich nach der Richtung, in der sich die Schuppen bewegten, zwanglos in zwei Hälften zerlegen. In der nördlichen überschoben sich die Schuppen in der Richtung nach Süden, in der südlichen in der Richtung nach Norden. In jener Hälfte liegen die Scheibenwandschuppe, die Hirschensteinschuppe und die Schlechtenbergerschuppe mit Neigung nach Norden dachziegelförmig aufeinander; in dieser Hälfte tuen dies, jedoch mit Neigung nach Süden, die Überhängende Wandschuppe, die Markkaserschuppe und die Dalsenschuppe. Bei dieser Bezeichnungsweise der Schuppen hielt ich mich lediglich an die Orte, durch die das Profil der Fig. 11 gelegt ist.

Entsprechend der durchschnittlichen Streichrichtung der Schichten, die nicht genau westöstlich, sondern westsüdwest-ostnordöstlich ist, ist auch die Schuppenbildung als der auf die Faltung erfolgende, nur stärkere gebirgsbildende Vorgang in gleicher Richtung erfolgt.

Auf der Linie Raffen-Schwarzenstein, die ebenfalls diese Richtung besitzt, näherten sich von Norden und von Süden die beiden Schuppenpakete in solchem Maße, daß sie sich auf einer mittleren Strecke mit ihren Stirnen berührten und schließlich auch noch gegenseitig überschoben. Bei dieser letzten Überschiebungsphase gelang es aber nicht etwa nur einer von beiden Massen, die andere auf der ganzen Berührungslinie allein zu überwältigen; sondern jede von ihnen tat dies nur dort, wo sie durch ihre größere Masse und ihre höhere Lage hierzu begünstigt war. So erklärt es sich ganz ungezwungen, daß die von Norden kommende Masse, die auf der Frontlinie im Osten, nämlich in Scheibenwand und Kampenwand, am stärksten entfaltet war, hier die Oberhand über die von Süden kommende schwächere Masse gewann. Diese hinwieder hatte im Westen in der Überhängenden Wand einen gewaltigen Felsriegel vorgeschoben, der seinerseits den gleichen Erfolg über die vor ihm liegenden schwächeren Massen erzielte.

Die Fig. 12 soll erkennen lassen, wie die aneinander gestoßenen Schuppen der Scheibenwand und der Überhängenden Wand sich durch gegenseitiges ganz kurzes Überschieben streckenweise verdeckt haben. Der Nordrand der südlichen Schuppe a b c d

e f verschwindet auf der Strecke d e unter der nördlichen Schuppe. Dieser ihr Südrand g b c d e h verschwindet auf der Strecke b c unter der südlichen Schuppe. Aus der Fig. 12 ist nun weiter noch zu ersehen, daß die scheinbar durchlaufende tektonische Linie a b c d e h, an der die Überschiebungslinien g b und f e scheinbar plötzlich abbrechen, und die an früherer Stelle als eine tektonische Seltenheit bezeichnet wurde, sich in Wirklichkeit aus zwei ganz verschiedenen Überschiebungslinien zusammensetzt, die auf der Strecke c d gleichsam miteinander verschweißt sind. — Von der gesamten Berührungsstrecke der beiden Schubmassen b c d e ist auffällig, daß sie dort liegt, wo das in der Tiefe vermutlich durchstreichende Gewölbe Ramseck—Steinbergalpe—Moserbichl eine Depression besitzt. In dieser sind die beiden Schubmassen, was auch begreiflich ist, am weitesten vorgestoßen und dadurch zur Berührung gelangt.

Damit wäre das Problem des Kampenwand-Scheibenwandgebietes auch ohne Annahme eines ortsfremden Deckgebirges gelöst; denn die Fenster im oberen Wirmbachtal und im Prientale, die die Annahme eines solchen in erster Linie veranlassen, müssen nicht echt sein; sie lassen sich auch durch zweiseitige kurze Schübe als fensterartige Täuschungen erklären. An Ort und Stelle aus der Tiefe emporgeschobene und gegeneinander bewegte Schuppen haben durch ihren Anprall die Täuschung ausgeführt.

Eine wichtige Erscheinung, von der man kaum bestreiten kann, daß sie für meine Ansicht spricht, ist die Tatsache, die auch im Profil der Fig. 11 zum Ausdruck kommt, daß die nach Norden gerichtete Überschiebung der Überhängenden Wand noch von anderen Überschiebungen begleitet wird, die in gleicher Weise gerichtet sind. Und ebenso wird die nach Süden gerichtete Überschiebung der Scheibenwand noch von anderen Überschiebungen begleitet, die wie sie die gleiche Bewegungsweise erkennen lassen. Die gleichen Erscheinungen werden also in gleicher Weise gedeutet; und die nach einer Seite geschlossen erscheinenden Massenbewegungen bleiben geschlossen. Gewahrt bleibt auch der sicherlich berechtigte Standpunkt, daß im allgemeinen die Neigung einer Schubfläche die Richtung angibt, aus der die betr. Schubmasse hergekommen ist.

Das wirklich raffinierte Spiel, das die gebirgsbildenden Kräfte

im Gebiet die Kampenwand und Scheibenwand getrieben haben, wiederholt sich im Wettersteingebirge in ungleich großartigerer Weise, wodurch dem Alpengeologen nahe gelegt wird, daß es für ernst genommen werden will.

2. Das Wettersteingebirge.

(Hierzu die Figuren 13—18 der Tafel 12.)

In jüngster Zeit stand für die süddeutschen Alpengeologen das Wettersteingebirge wiederholt im Zentrum ihres Interesses. Kein Wunder, daß dieser prächtige bayerische Gebirgsstock plötzlich zu verstärktem Besuche lockte, da er seit seiner Erforschung durch Oberbergrat O. M. Reis[1]) der Allgemeinheit in einer Weise erschlossen wurde, wie kaum ein anderes ostalpines Gebirge. Ampferer[2]), der das Gebirge schon von früher her kannte, suchte es abermals auf. Schlagintweit[3]) und v. Loesch[4]) schenkten ihm ihre Aufmerksamkeit.

Auf die Ansicht jedes dieser Geologen hier im Detail einzugehen, würde zu weit führen. Es soll genügen, die von Ampferer und Schlagintweit zu berücksichtigen, die sich für unsere Zwecke am geeignetsten gegenüberstehen.

Bei den folgenden Ausführungen dient die Kartenskizze 1 : 100 000 der Fig. 13 als Unterlage. Dieselbe wurde nach Reis' Karte 1 : 25 000 ausgeführt und zwar ohne Stütze auf neue Lokalbeobachtungen; denn solche hatte ich während meiner Begehungen nicht zu verzeichnen, wenigstens keine nennenswerten. Inwieweit ich mich bei der Umzeichnung und Schematisierung der Karte auf den viel kleineren Maßstab von meinen eigenen Gedanken habe leiten lassen, insbesondere als

---

[1]) O. M. Reis, Erläuterungen zur geologischen Karte des Wettersteingebirges (mit Karte 1 : 25000). Geognost. Jahreshefte, XXIII. Jahrg. (1910), München 1911.

[2]) O. Ampferer, Geologische Beschreibung des Seefelder, Mieminger und südlichen Wettersteingebirges. Jahrb. d. K. K. geol. R.-A., Wien 1905. — O. Ampferer, Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. Verhandlg. d. K. K. geol. R.-A., Wien 1912.

[3]) O. Schlagintweit, Die Mieminger-Wetterstein-Überschiebung. Geol. Rundschau, Bd. III, Leipzig 1912.

[4]) K. C. v. Loesch, Der Schollenbau im Wetterstein- und Miemingergebirge. Jahrb. d. K. K. geol. R.-A., Wien 1914. (Die nach Inhalt mir unbekannte Arbeit ist erst im Druck und kann daher nicht berücksichtigt werden.)

ich mich genötigt sah, unter der großen Schar von Störungslinien die wichtigsten herauszugreifen, und als ich zum leichteren Lesen der nur in Schwarz und Rot gehaltenen Karte den Gehängeschutt stark reduzierte und Stufen, ja selbst Formationen komplexweise zusammenzog, das überlasse ich dem Urteil des Lesers, der die beiden Karten miteinander vergleicht.

Ich beginne mit Schlagintweits Deutungsweise des Gebirgsbaues, mit der ich am wenigsten gemein habe.

Die drei großen, hauptsächlich aus Wettersteinkalk bestehenden Gebirgszüge, die auch in Reis' Karte deutlich heraustreten, nämlich:

1. das eigentliche Massiv des Wettersteingebirges zwischen den Wettersteinspitzen im Osten und der Zugspitze im Westen nebst seiner östlichen Fortsetzung jenseits der Isar, der Vorderen Karwendelspitze,

2. der als südliche „Vorberge" bezeichnete Wettersteinzug, der die Gehrenspitzen im Osten mit den Oberlähnsköpfen im Westen verbindet, und als dessen östliche Fortsetzung jenseits der Leutasch die Arnspitze, jenseits der Isar die Brunnsteinspitze zu betrachten sind,

3. das Miemingergebirge, das mit seinem Nordrand noch in das Kartenblatt tritt, auf dieser Linie aber nur im Westen aus Wettersteinkalk, im Osten hingegen aus Hauptdolomit besteht,

alle diese Berge gehören nach Schlagintweit einer ortsfremden Decke an, die aus dem Süden stammt. Er nennt sie die „Wettersteindecke". Soweit diese untersucht werden konnte, „besteht sie nur aus älterer Trias bis Hauptdolomit einschließlich". Im basalen Gebirge hingegen, das selbst auch ortsfremd [1]) ist, und nur der Wettersteindecke gegenüber basal genannt wird, „spielen jüngere Absätze vom Hauptdolomit bis hinauf in die Kreide ein große Rolle". Diesem Gebirgsstück, auf dem die Orte Lermoos und Ehrwald stehen, gehört zunächst der große Hauptdolomitbezirk westlich von der Linie Ehrwald-Eibsee an, ferner der lange, schmale, hauptsächlich jurasisch-kretazsiche Streifen, der sich von Ehrwald ostwärts über das

[1]) Wie es mit der Ortsfremdheit des bayerischen Triasgebirges als Ganzes steht, s. Fußnote S. 466.

Scharnitzjoch bis ins Leutaschtal hinab erstreckt, und der als ein nach Westen geöffnetes Fenster in der Decke gedeutet wird. Vergleicht man Fig. 14 mit Fig. 13, so findet man aus ihnen leicht heraus, wie Schlagintweit die Grenzlinie zwischen seiner Wettersteindecke und seinem basalen Gebirge verlaufen läßt. An Hand der beiden Figuren und nach den vorangegangenen Darlegungen wird Schlagintweits Auffassung vom Bau des Gebirges in ihren großen Zügen jedem Leser verständlich geworden sein.

Es soll nun auf Schlagintweits Detailbeobachtungen [1]) eingegangen werden, von denen ich nicht unbemerkt lassen will, daß sie im allgemeinen dem Leser in sachlicher Weise vor Augen geführt wurden, indem auch diejenigen Erscheinungen Erwähnung fanden, die sich mit der Natur einer Decke und eines in ihr befindlichen Fensters nicht ganz leicht in Einklang bringen lassen.

1. Beobachtung. Die schmale Zone jüngerer Gesteine, die auf der Südseite des Wettersteingebirges zwischen dem Öfelekopf und dem Wetterwandeck von älterer Trias, teils Muschelkalk, teils Wettersteinkalk, überlagert wird, läßt sich kontinuierlich auf die Westseite des Gebirges verfolgen und fällt auch dort zwischen Wetterwandeck und Zugspitze unter die gleichen Gesteine ein.

2. Beobachtung. Im Puittal wird das aus Neocom bestehende Ostende dieser Zone nicht nur auf der nördlichen Talseite am Öfelekopf, sondern auch auf der südlichen, an den Nordhängen der Gehrenspitzen von Muschelkalk und Wettersteinkalk überlagert. „Nord- und Südseite des Puitentales sind genaue Spiegelbilder.“ „Die Notwendigkeit ist hier zwingend, die unter Gehrenspitzen und Öfelekopf austretenden Überschiebungslinien als Austritt ein und derselben Unterschiebungsfläche [2]) zu begreifen, und Öfelekopf und Gehrenspitzen als eine ursprünglich zusammenhängende Schubmasse aufzufassen.“

3. Beobachtung. Der Wettersteinkalk des Gehrenspitzen-

[1]) Die Art und Weise, wie diese im Folgenden gruppiert und nummeriert sind, habe ich selbst vorgenommen, um mich später leichter auf sie beziehen zu können.

[2]) Es ist mir nicht ganz begreiflich, warum Schlagintweit einerseits von einer „Über“-Schiebungslinie, andererseits von einer „Unter-“Schiebungsfläche spricht.

zuges und der des Miemingergebirges bilden zusammen eine Mulde, die „Gaistalmulde", deren Kern im Osten aus Hauptdolomit besteht.

4. Beobachtung. Der Wettersteinkalk der Arnspitzen, der das Neocomfenster des Puittales nach Osten schließt, stellt nebst den ihn begleitenden Zonen von Muschelkalk und Hauptdolomit eine Verbindung her zwischen den Triaszügen des Wettersteingebirges und der Gehrenspitzen.

Auf Grund hauptsächlich dieser 4 Beobachtungen verleiht Schlagintweit der von ihm gehegten Vermutung, Mieminger- und Wettersteingebirge seien eine einzige Schubmasse, den Charakter der „Gewißheit", ja selbst der „Wirklichkeit".

Während diese 4 Beobachtungen tatsächlich für die Existenz einer ortsfremden Wettersteindecke sprechen, lassen sich die folgenden 4 von Schlagintweit selbst betonten Beobachtungen weniger gut mit ihr in Einklang bringen:

5. Beobachtung. Zwischen dem Scharnitzjoch und dem Feldernjöchl fällt „die Trias nach Norden und zwar nicht nur die, welche die jungen Schichten nördlich überlagert, sondern auch jene, die südlich an sie grenzt; letztere schießt also unter die jungen Schichten ein!" Dies veranlaßt anzunehmen, daß die Wettersteindecke im Gebiet der Vorberge intensiv gefaltet und zwar nach Süden überfaltet wurde. Längs des Gaistals hat sie eine Einmuldung, längs der Vorberge eine Aufwölbung erlitten.

6. Beobachtung. Auf der gleichen Linie, nämlich zwischen Scharnitzjoch und Feldernjöchl wird der Wettersteinkalk des Wettersteingebirges von Muschelkalk unterlagert, der des Gehrenspitzenzuges hingegen von Raiblerschichten überlagert (infolge der unter 5 genannten Überfaltung über- statt ebenfalls unterlagert; bei der Betonung der verschiedenartigen Lagerungsweise kommt es also weniger auf diese selbst als auf das beteiligte Gesteinsmaterial an!). Eigentlich sollte aber die Decke längs den Fensterrändern mit den gleichen Gesteinen, also beiderseits entweder mit Muschelkalk oder mit Raiblerschichten an die Jura- und Neocomgesteine des Fensters grenzen. Um diese Erscheinung zu erklären, wird eine Schuppung der Decke als das wahrscheinlichste angenommen.

7. Beobachtung. Am westlichen Absturz des Karwendel-

gebirges gegen die Isar bei der Sulzleklamm, dann auf der westlichen Isarseite beim Bleibergwerk nordwestlich von Scharnitz und schließlich im Gaistal bei der Feldernalpe treten mitten in den alten Triasgesteinen der Wettersteindecke kleine Schmitzen junger Sedimente des Jura und der Kreide auf. Diese werden als „emporgepreßte Stücke des Untergrundes", also des basalen Gebirges aufgefaßt. Insbesondere wird von dem Schmitzen östlich der Isar gesagt, daß man ihn „als einen vom Untergrund osgeschürften und zwischen das dort schuppenförmig übereinandergetürmte Deckgebirge geratenen Fetzen" aufzufassen habe.

8. Beobachtung. Im Zug-Mösl südöstlich vom Eibsee wird die ungefähr nord-nordöstlich verlaufende Linie, längs der Rhät von Muschelkalk und Partnachschichten überlagert wird, als die nördliche Fortsetzung des Westrandes der Wettersteindecke aufgefaßt. Wie aber vom Zug-Mösl an der Rand der Wettersteindecke weiter verläuft, insbesondere wo er einmal nach Osten umschwenkt, das konnte nicht entdeckt werden. Dieser Punkt bleibt daher „noch recht unsicher"; und wie weit sich die Wettersteindecke „nach Norden erstreckt, ist heute noch nicht abzusehen". Damit bleibt aber auch das, was Ampferer im Jahre 1905 über die nördlichen Vorberge des Wettersteins sagte, „daß im Norden das Wettersteingebirge großenteils regelmäßig mit seinem Vorlande verknüpft" sei, vorerst unentkräftet bestehen.

Das schematische Profil der Fig. 17 venanschaulicht, wie sich Schlagintweit auf Grund der letzteren Beobachtungen, insbesondere der 5., die Überlagerung des basalen Gebirges durch die ortsfremde Wettersteindecke denkt.

Wir wenden uns nun Ampferers Deutungsweise des Gebirgsbaues zu. Wie Schlagintweit, so ist auch er der Ansicht, daß das ganze für uns hier in Betracht kommende Stück der Alpen auf fremder Unterlage ruht. Aber innerhalb desselben wird eine andere Gliederung vorgenommen. Nach ihm wird der ortsfremden, hier aber als basal zu nennenden Lechtaldecke auch das ganze Wettersteingebirge zugerechnet und dieses innerhalb der Decke nur als lokale Abspaltung derselben betrachtet. Ampferer sagt: „Ich glaube, daß wir in der Wettersteinscholle nur ein höher gehobenes Stück der Lechtaldecke vor uns haben, welches durch eine ostwestliche Verschiebung eine Strecke weit über die tiefer liegende Nach-

barschaft derselben Decke heraufgeschoben wurde." Zu diesem Ergebnis wird Ampferer besonders durch die Verhältnisse auf der Nordseite des Wettersteingebirges geführt, wo verschiedene Versuche, die Wettersteinscholle von der Lechtaldecke scharf zu trennen, ein negatives Resultat ergeben haben.

Dem basalen Gebirge, bezw. der Lechtaldecke, ist von Süden die Inntaldecke aufgeschoben, der im berücksichtigten Gebiet das Miemingergebirge, die Gehrenspitzen, Arnspitzen und Brunnsteinspitzen angehören. Die tektonische Trennung zwischen Wetterstein- und Miemingergebirge, auf die Ampferer großen Wert legt, begründet er mit folgenden Worten: „Die Scholle des Wettersteingebirges und ihre östliche Fortsetzung, welche sich durch das Karwendelgebirge bis gegen Jenbach im Unterinntal verfolgen läßt, hängt nirgends mit dem südlichen Triasgebirge ungestört zusammen, sondern wird im Gegenteil an mehreren Stellen, so auch am Nordgrat der Arnspitze in deutlicher Weise von dieser Gebirgsmasse überschoben."

„Beim alten Bleibergwerk nördlich des Arntalkopfes, in der Sulzleklamm und bei der Hochalpe treten hier an der Basis der Inntaldecke mitgeschleppte Schubfetzen von jungen Schichten inmitten alter Trias hervor."

Vergleicht man Fig. 15 mit Fig. 13, so werden dieselben in Verbindung mit den vorangegangenen Ausführungen Ampferers geotektonische Deutungsweise des Wettersteingebirges dem Leser verständlich gemacht haben. Gleichzeitig läßt ein Vergleich zwischen den Fig. 14 und 15 erkennen, in welchem für uns besonders wichtigen Punkt Ampferers und Schlagintweits Deutungsweisen sich gegenüberstehen. Dieser nimmt im Puittal ein echtes Fenster unter einer einheitlich gestalteten Decke an, jener ein zwischen zwei verschiedenen Deckmassen, nämlich zwischen der Wettersteinscholle der Lechtaldecke einerseits und der Inntaldecke andererseits nur zum Schein hervorgerufenes Fenster. Mit den Worten habe ich Ampferer eine Ausdrucksweise in den Mund letzten gelegt, die er zwar nicht selbst anwendet. Doch da im Puittal die Verhältnisse tatsächlich so liegen, daß man an ein Fenster glauben kann, so darf ich wohl annehmen, mit der Wahl der Worte auf keinen besonderen Widerspruch zu stoßen. Hier ist nur von prinzipieller Wichtigkeit: Da man auf Grund der Beobachtungen Ampferers im Puittal nicht unbedingt an ein

Fenster glauben muß, ist auch die Ortsfremdheit des Wettersteingebirges, bezw. die Existenz einer Wettersteindecke im Sinne Schlagintweits nicht erwiesen.

Da im Wettersteingebirge keine Veranlassung gegeben wird, die Frage zu berühren, ob dasselbe, wenn man es als Ganzes betrachtet, ortsfremd ist oder nicht, und da auch für die Schubweite von Ampferers Inntaldecke keine Beobachtung eine ausschlaggebende Bedeutung besitzt, so kann ich mich der Ansicht dieses Forschers in ihren großen Zügen der Lokaltektonik durchaus anschließen. Mit ihm nehme ich insbesondere an:

1. Das im Wetterstein als basal zu bezeichnende Gebirgsstück, auf dem die Orte Lermoos und Ehrwald liegen, ist vom Osten her um ein ganz kurzes Stück von der Wettersteinscholle überschoben worden.

2. Miemingergebirge + Gehrenspitzen + Arnspitzen + Brunnensteinspitzen haben das basale Gebirge + Wettersteinscholle nordwärts überschoben und dadurch im Puittal ein Fenster vorgetäuscht.

Wenn ich nun in folgendem auf meinen eigenen Standpunkt in der Gebirgsbildungsfrage etwas ausführlicher eingehe, so werden vielleicht dem einen oder anderen Leser die weiteren Ausführungen überflüssig erscheinen. Denn nachdem einmal demonstriert wurde, daß für Schlagintweits Annahme der ortsfremden Herkunft des Wettersteingebirges kein zwingender Grund vorliegt, und nachdem ich mich im wesentlichen zu Ampferers Anschauung bekannt habe, so können ihm vielleicht die weiteren Details mehr oder weniger gleichgültig erscheinen. Dem so denkenden Leser sei zunächst gesagt, daß unter diesen Details mir einige recht interessant erscheinen; und dann sei er darauf hingewiesen, daß im Wettersteingebirge dasjenige geotektonische Phänomen besonders schön beobachtet werden kann, das wir bereits aus dem Gebiet der Kampenwand und der Scheibenwand kennen: das Aufeinanderprallen der Schubmassen und das gegenseitige Sichüberwältigen derselben. Das Phänomen spielt in den Alpen (Glarner Doppelfalte!) zweifellos eine große Rolle. Die Bedeutung, die ich ihm beimesse, liegt hauptsächlich darin, daß es die Vorstellung von der Einseitigkeit des alpinen Falten- und Schuppenbaues stark zu erschüttern vermag.

Ohne von Reis' Auffassung wesentlich abzuweichen, be-

trachte ich den Hauptstock des Wettersteingebirges als eine westsüdwest-ostnordöstlich streichende Triasmulde. An ihrer Basis liegt — soweit diese an die Erdoberfläche austritt — Muschelkalk, darüber im größeren südlichen Bezirk Wettersteinkalk, im kleineren nördlichen Partnachschichten. Der Kern der Mulde wird von Raiblerschichten und Hauptdolomit eingenommen. Dies ist meine Wettersteinschuppe (s. Fig. 16), die sich noch weiter nach Osten ausdehnt, wo ihr jenseits der Isar ein Teil des Karwendelgebirges mit der Vorderen Karwendelspitze angehört. Von der Wettersteinschuppe lassen sich im Norden Teilschuppen abtrennen, so die Wambergerschuppe und die Risserkopfschuppe. Jedoch muß bei dieser weiteren Schuppeneinteilung auf die Möglichkeit einer Täuschung hingewiesen werden, da Faziesdifferenzen im Wettersteingebiet eine große Rolle zu spielen scheinen[1]).

Südlich von der Wettersteinschuppe liegt die Gehren-Arnspitzenschuppe, die ebenfalls aus Trias, nämlich Muschelkalk, Wettersteinkalk, Raiblerschichten und Hauptdolomit besteht. Jenseits der Isar gehört ihr noch die Brunnensteinspitze an. Faltenbau läßt sich bei dieser Schuppe nicht mit Sicherheit erkennen, wenigstens kein großzügiger; jedoch möchte ich in ihr ein Stück eines stark gestörten Triasgewölbes erblicken.

Der Südschenkel der sich an dieses Gewölbe südlich anschließenden Mulde gehört wahrscheinlich schon der Miemingerschuppe an; auch sie besteht aus Muschelkalk, Wettersteinkalk, Raiblerschichten und Hauptdolomit.

Die Gehren-Arnspitzenschuppe und die Miemingerschuppe scheinen nur im obersten Teil des Gaistales schuppenförmig aufeinander zu liegen. Im unteren Teil des Tales, südlich von den Gehrenspitzen, wurde ihr muldenförmiger Zusammenhang scheinbar wenig gestört. Der Kern der Gaistalmulde wird dort von Hauptdolomit erfüllt.

Den schmalen Zug jurasischer und kretazischer Gesteine, der das Wettersteingebirge von seinen Vorbergen trennt, fasse ich mit Reis als Mulde auf und nenne sie Feldernjöchl-Puittalmulde.

[1]) Man betrachte nur in Reis' Karte das völlige Fehlen von Partnachschichten zwischen Muschelkalk und Wettersteinkalk am West- und Südabfall des Wettersteingebirges.

Das westlich von der Linie Bieberwier—Ehrwald—Eibsee gelegene Gebirge kann mit vollem Recht als basales Gebirge bezeichnet werden, denn es spielt diese Rolle einerseits durch sein Verhältnis zur Miemingerschuppe, von der es aus Süden überschoben wurde, andererseits zur Wetterstein- und Gehren-Arnspitzenschuppe, von denen es aus Osten überschoben wurde.

Bei Lermoos liegt in der Trias des basalen Gebirges eine breite Juramulde, die sich nach Westen noch weit über das Kartenblatt hinaus erstreckt. Diese Lermoosermulde betrachte ich als das tektonische Äquivalent von Feldernjöchl-Puittalmulde + Gaistalmulde. Die Scheidung dieser beiden Mulden durch einen Triasstreifen beginnt im Rappenbach südöstlich von Ehrwald, wo Rhät zwischen Jura hervorbricht.

Weiter ist vom basalen Gebirge hervorzuheben, daß seine Trias und zwar Hauptdolomit am Südufer des Eibsees über Rhät, Jura und Neocom liegt. Auch südlich vom Törle grenzt älteres Rhät (Plattenkalk) an tiefer unten anstehendes jüngeres Rhät (Kössener Schichten). Es scheint sich also um ein Hauptdolomitgewölbe zu handeln, das nach Norden stark überkippt, bezw. überschoben ist. Wegen des lokalen Charakters der Überschiebung soll aber nicht von einer Schuppe, sondern von einem Törlengewölbe des basalen Gebirges die Rede sein.

Der soeben betrachtete Faltenbau der einzelnen Schuppen und des basalen Gebirges lehrt, daß derselbe mit seiner durchwegs ostwestlichen Streichrichtung auf meridional gerichtete Kräfte zurückzuführen ist. Er war es, der im Wettersteingebirge die großen tertiären Gebirgsbewegungen eingeleitet hat, denn von den anderen tektonischen Vorgängen der damaligen Zeit ist er intensiv betroffen worden.

Unter diesen ist als nächster bedeutender Vorgang die Entstehung von Überschiebungen zu nennen und zwar von solchen, die ebenfalls von meridional gerichteten Kräften hervorgerufen wurden. Diese haben das isoklinale Faltensystem längs Spalten zerrissen, die mit ihm die gleiche ostwestliche Streichrichtung besitzen. So wurde auf einer longitudinalen Spalte, die vielleicht bei den Gatterlköpfen begann, und die sich ostwärts durch das Puittal mindestens bis in die Leutasch erstreckte, die Wettersteinschuppe in südlicher Richtung der Feldernjöchl-Puittalmulde aufgeschoben. Auf einer anderen, die von der Langen

Lähn über die Pestkapelle und die Feldernalpe ins Gaistal streicht, wurde die Miemingerschuppe in nördlicher Richtung der Gaistalmulde aufgeschoben.

Zwischen der Feldernjöchl-Puittalmulde im Norden und der Gaistalmulde im Süden und deshalb ebenfalls von longitudinalen Spalten begrenzt, steckt die Gehren-Arnspitzenschuppe. Eingezwängt zwischen den gewaltigen Schuppen des Wetterstein- und des Miemingergebirges, hat mit ihnen begreiflicherweise auch sie meridionale Bewegungen ausgeführt. An dieser Schuppe ist es nun höchst auffällig, wie windschief sie gestaltet zu sein scheint! Zwischen dem Feldernjöchl und dem Scharnitzjoch wird sie von Norden her von den jungen Schiefern der Feldernjöchl-Puittalmulde auf einer nach Norden geneigten Spalte überschoben; zwischen dem Scharnitzjoch und der Leutasch überschiebt sie umgekehrt jene Schiefer von Süden her auf einer nach Süden geneigten Spalte. Wie ist dies zu erklären?

Die interessante Erscheinung, von der schon Schlagintweit hervorhob, daß sie seiner Annahme einer Wettersteindecke entgegenstehe, und für die Reis eine „in präalpiner Zeit erfolgte Senkung" annahm, läßt sich auch in folgender Weise und, wie mir scheint, recht ungezwungen erklären. Man betrachte auf der Kartenskizze der Fig. 13, wie der lange Triaszug der Gehren-Arnspitzenschuppe südöstlich von Ehrwald im Rappenbach als schmaler, unansehnlicher Rhätstreifen unter Lias hervorbricht und von dieser Stelle an ostwärts über die Gehren- und Arnspitzen zum Karwendel hin ansteigt und welche gewaltigen Felsmassen er jenseits der Leutach aufbaut. Ihm gegenüber senkt sich die Wettersteinschuppe umgekehrt in der Richtung von Westen nach Osten; und gerade dort, wo diese nächst dem Zusammenfluß von Leutasch und Isar nur einen schmalen, tiefliegenden Wettersteinkalkstreifen aufweist, erhebt sich ihr gegenüber die gewaltige Wettersteinmasse der Arnspitzen.

Diese Erscheinung läßt mich folgenden Gebirgsmechanismus annehmen: Zu einem früheren Zeitpunkt, als die Gehren- Arnspitzen- und die Wettersteinschuppe noch weiter auseinanderlagen, die eine mehr im Süden, die andere mehr im Norden, hatte bereits jede von ihnen ein, wenn auch schwächeres longitudinales Ansteigen aufzuweisen. Als nun mit fortschreitender Annäherung im Osten die Gehren-Arnspitzenschuppe sich mehr

und mehr hob, im Westen die Wettersteinschuppe, hatte im Moment des Anpralls hier die eine, dort die andere Schuppe das Übergewicht (die gleiche Erscheinung wie bei der Scheibenwand!). Daher kommt es, daß von den Gehrenspitzen an ostwärts man die südliche Schuppe als die stärkere der nördlichen aufruhen sieht und zwar in tektonisch ganz normaler Weise mit Neigung nach Süden. Westlich von den Gehrenspitzen hingegen, wo die Gehrenspitzenschuppe noch schwach war und ihren Gewölbecharakter kaum eingebüßt hatte, da gewann die nördliche mächtige Wettersteinschuppe frühzeitig die Oberhand über die südliche Schuppe; und zwar tat sie dies auf der ganzen Linie zwischen dem Scharnitzjoch und dem Feldernjöchl in der Weise, daß sie die im Hangenden des Gehrenspitzengewölbes befindlichen Jura- und Kreidegesteine unter Abscherung von Hauptdolomit und Rhät den Raiblerschichten aufschob. Mit anderen Worten: die die Gehren-Arnspitzenschuppe nach Norden begrenzende Schubfläche ist westlich von den Gehrenspitzen eine ganz andere, wie östlich von ihnen[1]). Nur östlich von ihnen gibt es eine basale Auflagerungsfläche, auf der diese Schuppe sich nordwärts bewegt hat; westlich von ihnen hat sie überhaupt keine nordwärts gerichtete Bewegung ausgeführt, sondern wurde im Gegenteil von Norden her selbst überschoben (s. Fig. 18).

Auf eine Erscheinung, die für meine hier erläuterte Anschauung spricht, sei hingewiesen. Sie ist deshalb für diese eine Stütze, weil sie zeigt, wie bei dem zwischen der Wettersteinschuppe und der Gehren-Arnspitzenschuppe erfolgten regelrechten Kampf um die Herrschaft in einer höheren Lage, sich die in tieferer Lage verbliebenen Massen unter jeder der beiden Schuppen gleichartig verhalten haben. Westlich von der Leutasch hat die mächtige Wettersteinschuppe, als sie sich südwärts über die Gehren-Arnspitzenschuppe wälzte, diese in sich südwärts geschuppt, wodurch auf der Südseite der Ober-Lähnsköpfe Muschelkalk auf Hauptdolomit zu liegen kam (s. Fig. 18). Umgekehrt, aber ganz analog, hat östlich von der Leutasch die Gehren-Arnspitzenschuppe bei ihrer nordwärts gerichteten Bewegung die unter ihr liegende Wettersteinschuppe nordwärts

[1]) Nach der von Reis eingeführten Bezeichnungsweise herrscht westlich von den Gehrenspitzen eine miokline, östlich von ihnen eine pliokline Überschiebung.

geschuppt, wodurch der Muschelkalk, der an der Südabdachung der Wettersteinwand noch das Normalliegende des Wettersteinkalkes bildet, sofort nach Überschreiten der Leutasch zu seinem Hangenden wird.

Gleichzeitig findet mit meinem Standpunkt eine weitere Erscheinung ihre Erklärung. Die streckenweise ungemein steile Stellung der Fläche ist auffallend, mit der das Wettersteingebirge an seinem Südrand mit Neigung nach Norden seiner Basis aufliegt, und auf der man eine fast senkrecht erfolgte Überschiebung annehmen müßte (am Gatterl sogar vollkommen senkrecht, s. Fig. 18). Weniger steil sind jedoch die beiden ebenfalls nach Norden geneigten Schubflächen, von denen die eine die Gehren-Arnspitzenschuppe durchschneidet, die andere sie nach oben begrenzt. Die steile Stellung der ersteren Fläche betrachte ich als durchaus gesetzmäßig, wenn angenommen wird, daß auf der Strecke Feldernjöchl-Scharnitzjoch die letzten großen südwärts gerichteten Gebirgsbewegungen auf den tieferen, normalmäßig geneigten Spalten erfolgten. Im höheren, en bloc bewegten Schuppenpaket mußte sich steile Aufrichtung der älteren Schubflächen, die dem Gebirgsmechanismus nicht mehr dienten, einstellen[1]).

Es sei noch erwähnt, daß durch das nördliche Vorstoßen des östlichen Teiles der Gehren-Arnspitzenschuppe im Leutaschtal die Neocommulde des Puittales abgeschnitten wurde. Ebenso führe ich hierauf die Herkunft der beiden kleinen Jura- und Neocomschmitzen zurück, die am Ostfuß der Arnspitzen und jenseits der Isar nächst der Sulzleklamm zwischen Trias verkeilt sind. Es sind Reste der gleichen Mulde, die ehemals hier ostwärts weiterzog, die aber durch den Schub bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt wurde.

Wegen der Bedeutung, die ich der Gehren-Arnspitzenschuppe beimesse, sei von ihr kurz zusammengefaßt: In der östlichen Fortsetzung der Lermoosermulde bricht im Rappenbach unter dem Jura ein kleines Triasgewölbe hervor. Es zerlegt die Mulde in die nördliche Feldernjöchl-Puittalmulde und die südliche Gaistalmulde, von der noch nicht gesagt wurde, daß sie bei der Feldernalpe kleine Jura- und Neocomreste besitzt. Das

[1]) Über die Ursache dieser Erscheinung s. H. Mylius, Geologische Forschungen a. d. Grenze zwischen Ost- und Westalpen. I. Teil, Beobachtungen zwischen Oberstdorf und Maienfeld, S. 28.

Gewölbe steigt ostwärts an; und je höher es steigt, um so mehr greift es in den Mechanismus der Gebirgsbildung ein. Anfänglich, d. h. westlich von den Gehrenspitzen, verhält es sich noch passiv; es steht unter dem Einfluß der Wettersteinschuppe; es hat durch diese eine doppelte, nach Süden gerichtete Schuppung erfahren. Später, d. h. östlich von den Gehrenspitzen, greift es jedoch aktiv ein; es überschiebt die Wettersteinschuppe nach Norden, schuppt diese in sich in gleicher Richtung und schneidet die Feldernjöchl-Puittalmulde gegen Osten stumpf ab.

Damit hätten wir unter den gebirgsbildenden Vorgängen, von denen das Wettersteingebirge erfaßt wurde, diejenigen fertig besprochen, die an zweiter Stelle eintraten. Es sind die von Süden nach Norden und entgegengesetzt gerichteten Überschiebungen, die auf die Faltung folgten, und die wie diese auf meridional wirkende Kräfte zurückzuführen sind.

Endlich hatten diese ausgearbeitet; und nun traten unter der Wirksamkeit ostwestlich gerichteter Kräfte neue tektonische Ereignisse ein[1]). Diese stehen zeitlich also an dritter Stelle; es sind Ostwestschübe. In welchem Maße bei diesen diejenigen Schubflächen, die vorher bei den meridionalen Schubvorgängen entstanden waren, nun nochmals eine Rolle spielten, muß dahingestellt bleiben. Sehr wohl ist es möglich, daß sie den einzelnen Schuppen als Randspalten dienten, so daß auf ihnen Wetterstein-, Gehren- Arnspitzen- und Miemingerschuppe jede für sich eine longitudinale Bewegung ausführten. Sicherlich aber haben die beiden ersten der genannten Schuppen überhaupt eine Ostwestbewegung ausgeführt. Dafür sprechen die Westenden der beiden Schuppen zu deutlich; am deutlichsten das der Wettersteinschuppe. Wenn man dort sieht, wie mit der Stirnlinie der Schuppe nicht nur die unter ihr liegenden Jura- und Neocomgesteine, sondern auch die über ihr liegenden Wetterstein- und Muschelkalkmassen nordsüdlich streichen[2]), dann wird man zu einer solchen Annahme wirklich mit Gewalt genötigt.

---

[1]) Es würde zu weit führen, hier auf die tief liegenden Gründe einzugehen, warum eine sprungweise Drehung der Kraftrichtung um 90° erfolgte. Hierüber s. H. Mylius, Geologische Forschungen a. d. Grenze zwischen Ost- und Westalpen. II. Teil, Beobachtungen zwischen Maienfeld und Tiefenkastel. II. Kap. Die Theorie der Drehung der Kraftrichtung.

[2]) S. Reis' Karte.

Von der Ostwestbewegung der Wettersteinschuppe möchte ich nun noch insbesondere annehmen, daß dieselbe für sich allein nur ein ganz geringes Ausmaß besaß. Ganz in Abrede stellen kann man sie nicht, da die schönen horizontalen Schrammen in der steilen Südwand der Schüsselkarspitze ein zu beredtes Zeugnis von ihr ablegen[1]). Von der Wettersteinschuppe scheint aber die Gehren-Arnspitzenschuppe eine gute Strecke Weges mitgerissen worden zu sein. Für die Ostwestbewegung der letzteren spricht ihr stumpfer Abbruch am Issentalköpfl und der dort quer vor sie gelegte schmale Jura-Neocomstreifen, ein Gegenstück zu dem ähnlich gelagerten und auch ähnlich ausgebildeten Felsstreifen vom Westende der Wettersteinschuppe. Wenn der Streifen des Issentalköpfls nach Südsüdosten abgelenkt ist, so läßt sich dies als Schleppung an der Miemingerschuppe leicht erklären

Welches Ausmaß dem Ostwestschub des Wettersteingebirges und seiner Vorberge zukommt, läßt sich schwer sagen. Nach dem, was ich aus den kleineren Details der Reisschen Karte herauslese und dem Eindruck, den ich im Gelände hatte, halte ich ihn für sehr kurz. Vielleicht beträgt er nicht viel mehr wie 1 km. Mit der Annahme eines kurzen Ostwestschubes läßt sich jedenfalls die Erscheinung gut in Einklang bringen, daß die westliche Stirnspalte der Wettersteinschuppe sich weder nordwärts noch ostwärts über das Zug-Mösl hinaus verfolgen läßt, bezw. sich nach der einen oder anderen Richtung in unansehnlichen Störungslinien zu verlieren scheint.

Die letzten wichtigen tektonischen Ereignisse, von denen das Wettersteingebirge betroffen wurde, sind die auf steilen Klüften erfolgten Einbrüche, längs denen auch transversale Verschiebungen erfolgt sein mögen. Sie haben das Gebirge in zahlreiche kleine Schollen zerrissen und dadurch dazu beigetragen, ein interessantes tektonisches Bild nicht unerheblich zu verschleiern, um das vielleicht noch lange Zeit gestritten werden wird.

---

[1]) S. O. Ampferer, Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges, Fig. 2.

3. Die Hochvogelgruppe.

(Hierzu die Fig. 19—26 der Tafel 13.)

Seinem „geologischen Führer durch die Allgäuer Alpen südlich von Oberstdorf“ [1]) hat C. A. Haniel eine geologische Karte im Maßstab 1 : 25000 beigelegt, die sich einerseits durch die Genauigkeit der geologischen Eintragungen, andererseits durch die Schönheit der topographischen Unterlage auszeichnet. Es ist das westliche Blatt der Allgäuer und Lechtaler Alpen, das der deutsche und österreichische Alpenverein i. J. 1907 herausgegeben hat. Eine Tafel mit 5 Profilen dient als weitere Erläuterung des Führertextes.

Das Gebiet der genannten Karte liegt in Rothpletz' rhätischer Schubmasse [2]), die man an ihrem Nordrand längs der Allgäuer Überschiebungslinie dem basalen Flyschvorland aufgeschoben sieht. Unter den zahlreichen Überschiebungen, von denen diese ortsfremde Masse durchzogen wird, „ist die Lechtalerüberschiebung die flachste und markanteste“. Sie zerlegt das Gebiet in die nördlich gelegene Allgäuer Schubmasse [3]) und die südlich gelegene Lechtaler Schubmasse. Die übrigen Überschiebungen sind nur „als Schuppungen innerhalb der Lechtaler Schubmasse aufzufassen“. Für die folgenden Betrachtungen, die sich auf das Gebiet der Lechtaler Überschiebung beschränken, kann aus diesem Grunde die Allgäuer Schubmasse als das basale Gebirge bezeichnet werden, dem die Lechtaler Schubmasse von Süden her aufgeschoben wurde.

[1]) In Kommissionsverlag bei Piloty und Loehle, München 1914.

[2]) A. Rothpletz, Geologische Alpenforschungen. II. Teil. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse, München 1905.

[3]) Haniel hält die kleinen Triasmassen, die nördlich vom Warmatsgundbach anstehen, für auf Flysch schwimmende Klippen, die zur Allgäuer Schubmasse gehören. Das Mindestschubmaß dieser Masse läßt sich dann an diesem Ort auf mindestens 2 km berechnen. An der Möglichkeit eines solchen kurzen Schubes ist durchaus nicht zu zweifeln. Es muß aber doch darauf hingewiesen werden, daß, wenn man die lokalen Verhältnisse des Warmatsgund genau prüft und sie mit den Verhältnissen des östlich und westlich angrenzenden Gebirges vergleicht, man für die genannten Triasmassen auch eine selbständige, an Ort und Stelle aus der Tiefe stammende Schuppe annehmen kann. Dies veranlaßt mich, darauf hinzuweisen, daß, wenn man das bayerische Triasgebirge an seinem Nordrand darauf prüft, ob es als Ganzes ortsfremd ist, man keine Stelle findet, die eine solche Eigenschaft von ihm beweist. Nirgends steht eine Erscheinung der Annahme im Wege, daß das Tertiär infolge eines kurzen Schubes durch Trias überlagert wurde.

Haniels Charakteristik der Lechtaler Überschiebung, indem er dieselbe die flachste und markanteste nennt, gibt sich am Ostrand des kartierten Gebietes am deutlichsten zu erkennen. Wo dort vom Kreuzeck, Rauheck und Hornbachjoch sich die Täler des Hornbachs und des Jochbachs nach Osten senken, beschreibt die Überschiebungslinie „tiefe Einbuchtungen oder Fenster". So kommt es, daß im östlichsten Profil, das die Ilfenspitze mit dem Wilden verbindet, man letzteren Berg als ortsfremden Teil der Lechtaler Schubmasse fernab von dieser selbst auf der basalen Allgäuer Schubmasse schwimmen sieht. In Fig. 19 ist derjenige Teil von Haniels Profil wiedergegeben, der uns besonders interessiert.

Auch O. Ampferer hat den Allgäuer Alpen seine Aufmerksamkeit geschenkt. In seinem „geologischen Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee"[1]) kommt er auf das Fenster des Hornbachtales zu sprechen, das er als „das deutlichste und am besten aufgeschlossene Fenster der nördlichen Kalkalpen" bezeichnet. „Die Hauptdolomitschichten" der Schubmasse „bilden über das Fenster hinweg ein weit gespanntes Gewölbe. Dieses Gewölbe verengt und versteilt sich gegen Osten. Gegen Westen wird es sehr breit und hat eine leicht weilig verbogene Scheitelzone. Hier ist am Kanzberge und an der Jochspitze (Karlespitze) ein fast ganz abgetrenntes Stück des Scheitels zwischen Hinterhornbach- und Jochbachtal erhalten, welches nur noch mit einer schmalen Dolomitfaser an dem breiten Massiv der Wilden hängt, sonst aber allseitig frei auf den Fleckenmergeln schwimmt. So besitzt das Fenster des Hinterhornbachtales auch noch einen ganz ausgezeichnet erschlossenen Deckenzeugen".

Fig. 20 zeigt, wie Ampferer das Hinterhornbachfenster abgrenzt; gleichzeitig ist aus ihr zu ersehen, daß auch das ganze Hochvogelmassiv, dessen gewaltige Hauptdolomitmassen mit denen des Wilden zusammenhängen, ortsfremd sein muß, d. h. auf fremder Unterlage schwimmt.

Als erläuternde Unterlage für die folgenden Ausführungen sollen die Fig. 21—26 dienen. Fig. 21 wurde teils nach Haniels Karte 1 : 25000 teils nach seiner tektonischen Übersichtskarte

1) Jahrb. d. K. K. geol. R.-A., Wien 1911.

ausgeführt. Die Fig. 22—24 und 26 stützen sich auf eigene Beobachtungen. Zur Kartenskizze der Fig. 22 sei gesagt, daß sie in 5 Tagen aufgenommen wurde, während denen das Wetter nur teilweise günstig war. Sie kann daher keinen Anspruch auf große Genauigkeit besitzen. Für die Fig. 25 diente mir wieder Haniels Karte 1 ; 25000 als Unterlage.

Nachfolgend soll die Wanderung von Stanzach am Lech durch das Hornbachtal auf den Kanzberg beschrieben werden, die geologisch ungemein interessant ist. Um zunächst nach Vorderhornbach zu gelangen, überschreitet man bei Stanzach den Lech; und nächst der Brücke (938 m) trifft man am jenseitigen westlichen Ufer Hauptdolomit in steilen Felswänden anstehen. Aber nur flußabwärts sieht man dies Gestein, das Gelände noch auf weite Strecke beherrschen. Flußaufwärts wandert man nur noch einige wenige Schritte in ihm. Dann folgen in einer kleinen Wasserrunse, die vom Mooswald und Brennboden herabkommt, Liasschiefer. Steigt man in der kleinen Runse hinauf, so findet man längs ihr die Schubfläche schön aufgeschlossen, auf der der Dolomit die Schiefer überlagert; sie ist ziemlich steil nach Norden geneigt. Da von dieser Stelle an die Überschiebung den Fuß der langen Hochvogelkette begleitet, sei sie die Hochvogelüberschiebung genannt.

Man kehrt zur Straße zurück und wandert noch etwa 5 Min. in Liasschiefern; dann folgen in einem kleinen Steinbruch schön aufgeschlossen Rhätkalke, und hinter dem Bruch herrscht Hauptdolomit. Die Konkordanz zwischen diesen beiden jüngsten Triasstufen ist vollkommen; alle Schichten streichen N 70° W und fallen unter 60° gegen Norden ein. Zwischen der Sägemühle Oberlahnen, zu der man alsbald gelangt, nnd Vorderhornbach sieht man am ansteigenden Berggehänge nur Hauptdolomit anstehen.

Da die Brücken über den Hornbach spärlich sind, verlasse man bei Vorderhornbach abermals die Fahrstraße und besuche die südliche Bachseite. In der Schlucht des Hornbachs, wie auch weiter neben der Straße nach Martinau findet man anfänglich immer noch anstehenden Hauptdolomit; dann folgen bei einem Kruzifix (972 m) Rhätkalke, die sich unter einem bewaldeten Rücken rechts gegen den P. 1214 hinaufziehen. Und wenn man nun die Wanderung südwärts gegen Martinau fort-

setzt, wobei man aber nicht auf der Straße bleibe, sondern etwas am Berghang ansteige, folgen wieder in normaler Weise auf das Rhät die Liasschiefer. Auf dieser Bachseite sind aber die Schichten des Dolomits, des Kalks und der Schiefer schwach bis mäßig steil und schließlich sehr steil nach Süden geneigt; und die Schiefer werden auf einer steil nach Süden geneigten Fläche vom Hauptdolomit des Lachenkopfes, eines Vorgipfels der Klimmspitze überschoben. Da diese Überschiebung sich von hier an entlang der Hornbachkette und dem Allgäuer Hauptkamm verfolgen läßt, also in den Lechtaler Alpen eine wichtige Linie ist, soll für sie der von Rothpletz gewählte Name Lechtaler Überschiebung beibehalten werden.

Ist es nicht auf Grund der zwischen Stanzach und Martinau gemachten Beobachtungen naheliegend und berechtigt, ein Profil wie das der Fig. 23 zu zeichnen und anzunehmen, daß eine große, in der Mitte aufgewölbte Juramulde infolge beiderseitiger Überfaltung von Norden und von Süden her von Trias überschoben wurde? Wie Ampferer den nördlichen der beiden Jurazüge von seiner normalen triasischen Unterlage losreißen und aus ihm ein Fenster machen konnte, ist mir schwer verständlich. Ganz unbegreiflich ist es mir aber, wie er den südlichen Jurazug übersah. Wenn man überhaupt an die Existenz einer Decke bezw. eines Fensters im Hornbachtal glaubt, dann ist es nur in der Form möglich, daß man die beiden wirklich beobachtbaren Schubflächen, mit denen Hauptdolomit auf Liasschiefern liegt, über das Tal hinweg zu einer einzigen Fläche verbindet, daß man also das vom Hornbach angeschnittene Triasgewölbe nebst den es beiderseits überlagernden Jurazügen zusammen als basales Gebirge, die beiden Schubmassen hingegen als eine Decke betrachtet. Jedoch achte man bei dieser Annahme darauf, wie steil die beiden Schubflächen stehen, wie stark also die Auflagerungsfläche einer solchen Decke gekrümmt sein müßte.

Ein schöner Fahrweg, der in den letzten Jahren erst angelegt wurde, verbindet Vorder- mit Hinterhornbach. Die erste Kilometerstrecke, längs der sich der Bach eine kleine Schlucht erodiert hat, wandert man in Hauptdolomit. Eine etwa 100 m lange Linse, die aus Muschelkalk und Partnachmergeln besteht, und die im Dolomit verkeilt ist, zeigt an, daß das Gewölbe hier eine Störung erfahren hat. Nach den zu beobachtenden

Druckerscheinungen und der Lage der Linse deute ich die Störung als eine Schuppung des Gewölbes in der Richtung von Nordosten nach Südwesten.

Ungefähr gegenüber der Mündung des „ersten Tales“ gelangt man aus dem Hauptdolomit in Arlberg- bezw. Wettersteinkalk und aus diesem in Muschelkalk und Partnachmergel. Man befindet sich nun im innersten Kern des ostwestlich streichenden Gewölbes; und in diesem bleibt man etwa $^3/_4$ Std. Immer wieder begegnet man abwechselnd einer der letzteren 3 Triasstufen; und der unregelmäßige Wechsel, dem diese in der Reihenfolge und im Streichen und Fallen der Schichten unterliegen, zeigt an, daß das Gewölbe immer stärker gestört wird. Die Störungen steigern sich kurz vor der Mündung des Stützbachs hauptsächlich zu der einen Erscheinung, daß der Muschelkalk, die Partnachmergel und der Arlberg- bezw. Wettersteinkalk des Gewölbekerns sich über den Hauptdolomit, das Rhät und die Liasschiefer des in sich gefalteten südlichen Gewölbeschenkels schieben (s. Fig. 26). Die Schubfläche ist zwar nur an einer Stelle, nämlich gegenüber der Mündung des Schwellemtales schön aufgeschlossen, wo Muschelkalk Liasschiefer überlagert. Der Weg muß ihr aber schon vorher ziemlich lange gefolgt sein; denn wenn man statt auf dem Weg entlang dem Bachbett wandert, findet man von der Rohrerwand an, genau so wie die Karte es angibt, zuerst Hauptdolomit, dann Rhät, dann Liasschiefer anstehend, die alle so streichen, daß sie mit stärksten Diskordanzen sichtlich unter den höher oben herrschenden Muschelkalk tauchen.

Auf der bisher beschriebenen Strecke entlang dem Hornbach versäume man nicht, die beiderseitigen Berghänge auch in ihren höheren Teilen hin und wieder ins Auge zu fassen. Auf der südlichen Talseite kann man in fast ununterbrochener Linie den langen Liasschieferzug verfolgen, der von Martinau her zuerst den Bohnwaldsrücken und dann die vielen Runsen der Klimmspitze durchzieht. Zur nördlichen Talseite kann man nur bei Brunnwasserau einige Male frei hinaufblicken; dort sieht man die Alpen von Durrach und Scheffelgras liegen; sie stehen auf dem nördlichen Liasschieferzug.

Bei der Mündung des Stützbachs in den Hornbach verbinden sich die beiden Schieferzüge miteinander. Das Trias-

gewölbe ist hier unter den Jura getaucht; dies jedoch nur für kurze Strecke, denn schon einige Minuten nach Überschreiten des Stützbachs sieht man bei den ersten Häusern von Hinterhornbach im Bachbett Hauptdolomit anstehen; dieser ist zwischen Liasschiefern verkeilt und zweifellos ein Stück des bis hierher durchwanderten, zuletzt sehr stark gestörten Triasgewölbes.

Von Hinterhornbach hat man einen prachtvollen freien Blick durch das Tal hinaus. Rechts sieht man die Gipfel der Hornbachkette, links die der Hochvogelkette von gewaltigen Hauptdolomitmassen gebaut. Sie sind der Juramulde des Hornbachtales, wie schon gesagt, vermutlich von zwei Seiten, nämlich von Norden und von Süden aufgeschoben worden.

Wenn man der Frage näher tritt, welche von den beiden Schubmassen wohl den größeren Weg zurückgelegt hat, so erhält man von den beiden Hauptüberschiebungslinien, nämlich der Lechtaler- und der Hochvogelüberschiebung, so gut wie keine Auskunft. Wohl aber sprechen folgende beide Erscheinungen dafür, daß die Nordsüdbewegungen stärker waren, wie die Südnordbewegungen:

1. Der Nordsüdüberschiebung von Muschelkalk, Partnachmergeln und Arlberg- bezw. Wettersteinkalk über Hauptdolomit, Rhät und Liasschiefer steht innerhalb des Hornbachgewölbes keine Südnordüberschiebung gegenüber.

2. Während der südliche Jurazug bei seinem Nordschub an seiner Basis nur eine Abscherung der jüngsten Triasstufe, des Rhät, hervorrief, wodurch er auf Hauptdolomit zu liegen kam, führte der nördliche Jurazug den gleichen mechanischen Vorgang in so viel stärkerem Maße durch, daß er auf den viel älteren Muschelkalk geriet. Die Erscheinung, daß zwischen Vorder- und Hinterhornbach die Nordsüdbewegungen sichtlich stärker gewesen sind, wie die Südnordbewegungen, soll im Auge behalten bleiben, denn sie scheint auch im Gebirge westlich von Hinterhornbach eine wichtige Rolle zu spielen.

Bei Hinterhornbach gabelt sich das Tal; der südliche Ast behält den Namen Hornbachtal bei; der nördliche heißt Jochbachtal. Zwischen beiden Tälern liegt der Kanzberg.

Wer das Quellgebiet des Hornbachs besucht, wobei man in das von Haniel kartierte, westlich angrenzende Gebirge geführt wird, kann den beiderseits des Tales großzügig angelegten Ge-

birgsbau mit bloßem Auge leicht erkennen. Die beiden Talhänge werden bis zu ansehnlicher Höhe hinauf von Liasschiefern gebaut. Unter diesen bricht in der Talsohle ein Triasgewölbe hervor, das einen verhältnismäßig wenig gestörten Bau besitzt. Es streicht ostnordost-westsüdwestlich; seine beiden Schenkel sind nach Norden und Süden ziemlich gleichmäßig geneigt. Hauptdolomit und Rhät bauen es auf. Die Störungen, von denen das Gewölbe betroffen wurde, bestehen hauptsächlich in sehr starken, bis rechtwinkligen Diskordanzen, die zwischen dem Rhät und den Liasschiefern zu beobachten sind und ferner in einer mehrfachen Schuppung des Rhät oberhalb der Drähütten am Fuß der Faulewand, im sogen. Lichtschröfle. — Die Lechtaler Überschiebungslinie sieht man am Fuß der dolomitischen Hornbachkette entlang ziehen. Die tiefen Buchten, die sie beim Überschreiten des Karlestales, Birkentales und Tränktales beschreibt, läßt darauf schließen, daß die von Süden über die Juraschiefer geschobene Hornbachkette den Schiefern auf einer Fläche aufruht, die schwach oder nur mäßig steil nach Süden geneigt ist. — Auf der nördlichen Hornbachseite sieht man den triasischen und zwar auch aus Hauptdolomit bestehenden Gipfel des Kanzberges ebenfalls auf Liasschiefern liegen; doch soll über seine Herkunft erst nach dem Besuche des Jochbachtales gesprochen werden.

Wandert man von Hinterhornbach durch das Jochbachtal bergan, so sieht man bis weit über die Jochbachhütten hinaus, bis dort, wo der Weg das letzte Stück zum Hornbachsattel steil ansteigt, im Bachbett nur Liasschiefer anstehen. Die Hochvogelüberschiebung, die beim Überschreiten des Wintertales einen tiefen Bogen nach Norden beschreibt und deshalb vorübergehend dem Auge entschwindet, tritt am Fuß des Hochvogels dicht an die Talsohle heran; und indem sie westwärts zum Fuß der Wilden weiterzieht, beschreibt sie beim Überschreiten des Wildentales abermals einen tiefen Bogen nach Norden. Also auch die Hauptdolomitmasse der Hochvogelkette liegt westlich von Hinterhornbach mit schwach bis nur mäßig nordwärts geneigter Fläche auf den von ihr überschobenen Liasschiefern. — Blickt man nun von Norden her zum Kanzberg hinauf, so sieht man dessen triasische Dolomitmassen auch auf dieser Bergseite überall auf Liasschiefern liegen; jedoch fällt auf, daß sie hier besonders tief ins Tal hinabreichen.

Wer Horn- und Jochbach begeht und sich den Kanzberg nur von deren Talsohlen betrachtet, kann wie Ampferer leicht die Ansicht gewinnen, daß die Triasmassen der Hornbachkette und der Hochvogelgruppe einer einzigen Schubdecke angehören, unter der die Juragesteine des Hornbachtales und des Jochbachtales wie durch ein Fenster blicken; mitten im Fenster läge als Zeuge der ursprünglich zusammenhängenden Decke der Triasrest des Kanzberges. Was für eine solche Annahme spricht, ist die nicht wegzuleugnende Tatsache, daß zu beiden Seiten des oberen Hornbachtales die Grenze zwischen Jura und übergeschobener Trias hochliegt, während sie zu beiden Seiten des Jochbachtales sehr tief verläuft. Man gewinnt den Eindruck einer „leicht wellig verbogenen" Schubfläche.

Als ich den Kanzberg beging, überzeugte ich mich davon, daß die Trias dieses Berges seinem Jura nicht in der so beschriebenen Weise aufliegt; vielmehr ist zu beobachten, daß diese beiden Formationen entweder sehr intensiv miteinander verfaltet, oder sogar geschuppt sind. Man begehe das Gelände über den Reiserriepen, und man wird in vorzüglichen Aufschlüssen erkennen, daß ein tieferer Teil der Trias, der die Angerwand baut, von Liasschiefern überschoben wird, während diese selbst von der Trias des Kanzberggipfels überlagert werden. Es scheint sich um zwei tektonisch scharf getrennte Triasmassen zu handeln, die sich in der Richtung von Süden nach Norden überschoben haben.

Am Hornbachjoch geriet ich leider in dichten Nebel und Schneefall; abgesehen davon lagen dort noch große Massen alten Winterschnees. Dennoch glaube ich nicht, daß meine Beobachtungen mich täuschten, als ich dort Schuppenstruktur in der Richtung von Norden nach Süden erkannte; und zwar von Hauptdolomit der Höllhörner über Juraschiefer des Hornbachjoches, dieser Schiefer über Hauptdolomit der Karlesspitze und wieder dieses Dolomits über Juraschiefer des Salbtales.

Wie nun die Verhältnisse hier liegen mögen, das eine steht für mich fest, daß im Gebiet des Kanzberges und Hornbachjoches die Verhältnisse ungemein kompliziert sind, und daß hier von einer nur leicht wellig verbogenen Schubdecke nicht die Rede sein kann.

Man sollte glauben, daß die, die an weite Schübe und Decken,

glauben und überall Fenster und Klippen sehen, daran Anstoß nehmen, daß ausgerechnet da, wo der einzige Zeuge liegt, wo dieser also für ein flaches Schwimmen der Decke zeugen sollte, er dies in keiner einwandfreien Form tut. Krumm, verdrückt und zerrissen steckt er in seiner Unterlage drin. Aber nur der Zeuge! Alle übrigen großen Teile der Decke, die Hochvogelmasse zwischen den Wilden und Stanzach, die Hornbachmasse zwischen der Ilfenspitze und Martinau, ruhen an ihren Rändern mit in der Tat nur leicht wellig verbogenen Flächen auf ihrer jurasischen Unterlage.

Ich trage den Verhältnissen des Kanzberges und des Hornbachjoches in der Weise Rechnung, daß ich in diesem kleinen Gebirgsblock ein Gebiet des Zusammenstoßes der von zwei Seiten aufeinander zu bewegten Schubmassen erblicke. Vom Kanzberg selbst scheint es mir wahrscheinlich zu sein, daß seine ganze Triasmasse zur Hochvogelschubmasse gehört. Als diese sich südwärts bewegte, rannte sie mit ihrer Stirn auf die Lechtalschubmasse, blieb stehen, wurde aber von den nachschiebenden Hochvogelmassen in sich gefaltet und geschuppt. Es war ein geotektonisches Bild entstanden, wie es das Profil der Fig. 24 zu erkennen gibt.

Auf einige Erscheinungen, die für diesen meinen Standpunkt sprechen, sei hingewiesen. Es wurde vorhin gesagt, daß zwischen Vorder- und Hinterhornbach die nordsüdlich gerichteten Massenbewegungen stärker gewesen zu sein scheinen, wie die südnördlichen. Das gleiche gilt von den Massenbewegungen westlich von Hinterhornbach. Dort spricht die mit den Wilden zusammenhängende Triasmasse des Kanzberges dafür, daß die Hochvogelschubmasse einen weiteren Südschub vollbrachte als wie die Hornbachkette einen solchen nach Norden. Gleichzeitig erklärt sich hiermit die Abbiegung des Hornbachgewölbes aus seiner ostwestlichen Streichrichtung zwischen Vorder- und Hinterhornbach in die westsüdwestliche im oberen Hornbachtal. Hieraus gewinne ich die Auffassung, daß die Linie Kanzberg—Vorderhornbach, die eine ungefähr ostwestlich streichende Muldenlinie darstellt, auf dieser ganzen Linie sehr stark gestört ist, jedoch östlich von Hinterhornbach in anderer Weise als westlich von dieser Ortschaft. Dort entstanden durch den Massenzusammenschub die stärksten Störungen in der Tiefe, wo das in der Mulden-

linie liegende Triasgewölbe des Hornbachs in sich gefaltet und geschuppt wurde. Hier wich das gleiche Gewölbe in unversehrter Gestalt nach Süden aus, und über ihm faltete und schuppte sich die Schubmasse der Hochvogelgruppe.

Auch wenn man die das Hornbachtal umgebenden Gebirgsstücke mit berücksichtigt, ergeben sich mancherlei Einzelheiten, die dieses Tal wohl als eine Mulde, aber nicht als ein Fenster erscheinen lassen.

Folgt man der Lechtaler Überschiebung westwärts durch die Nordabstürze des Allgäuer Hauptkammes, so stellen sich gelegentlich, so am Wildengundkopf und am Biberkopf, zwischen dem Hauptdolomit und den Liasschiefern Rhätschichten ein. Bei der vollständigen, nur invers gelagerten Stufenfolge Hauptdolomit, Rhät, Lias erweist sich dann der genannte Kamm weit eher als ein lokal nach Norden über den Jura übergefaltetes großes Triasgewölbe als eine aus weiter Ferne stammende Schubmasse.

Folgt man der Hochvogelüberschiebung nach Westen, so sieht man diese um den Fuß der Wilden zuerst nach Norden, dann nach Nordosten umbiegen. Allerdings kann man durch diesen Verlauf der Überschiebungslinie die Vorstellung einer großen, auf Liasschiefern schwimmenden Hochvogelmasse gewinnen. Aber da auf der Nordseite des Hochvogelkammes zwischen dem Hauptdolomit und den Liasschiefern wiederholt Rhätstreifen auftreten, so wird auch dort die Annahme nahegelegt, daß das Hochvogelmassiv keinen großen Schub, sondern nur eine starke Überfaltung in nördlicher Richtung ausgeführt hat. Aus diesen Erscheinungen ziehe ich den Schluß, daß die Hochvogelgruppe an ihrem Nord- und Südrand Überfaltungen, bezw. Überschiebungen nach Norden und Süden ausführte, und daß durch einen später erfolgten kurzen Ost-Westschub, bei dem die vorher entstandenen longitudinalen Spalten als Randspalten dienten, das ganze Massiv auch in westlicher Richtung jüngeren Sedimenten aufgeschoben wurde.

Die Annahme einer Nordsüdbewegung der Hochvogelgruppe findet im oberen Rappenalpental eine schöne Bestätigung. Dieses folgt einem System isoklinaler Falten, deren Mulden von Liasschiefern erfüllt sind, welch letztere im Streichen der Hornbachmulde liegen. Die nördlichste dieser Mulden, die in dem zu den Schafalpenköpfen ansteigenden dolomitischen Gehänge liegt, ist

stark nach Süden überkippt und wird durch einen ebenfalls nach Süden gerichteten Schub gestört. Das Profil der Fig. 25 läßt die im Rappenalpental herrschenden Verhältnisse erkennen.

Da zwischen Stanzach und Martinau am östlichen Lechufer nur Trias ansteht, so ließe sich unter Voraussetzung eines Fensters im Hornbachtal für dieses entlang dem Lech ein stumpfes östliches Ende finden. Meine Beobachtungen haben mich aber gelehrt, daß das Triasgewölbe des Hornbachs ostwärts über den Lech weiterstreicht und zwar unter Ansteigen seiner Firstlinie und Breiterwerden seiner Basis. Hierauf scheint es zurückzuführen zu sein, daß an der Mündung des Namlostales unter dem Hauptdolomit die Raiblerschichten zutage treten. Indem nun das Gewölbe gegen Osten an Höhe und Breite zunimmt, verdrängt es die beiderseitigen Juramulden und nimmt dadurch wesentlichen Anteil am Aufbau der Triasberge beiderseits des Namlostales.

Vergleicht man die scheinbar ortsfremde Hochvogelgruppe mit dem scheinbar ortsfremden Wettersteingebirge, welche auffällige Ähnlichkeit erweist sich im Mechanismus der Gebirgsbildung, der diese beiden Massive betroffen hat! Beide haben sie Schubbewegungen ausgeführt, die zuerst meridional und zwar besonders auffällig nach Süden gerichtet waren; dann haben sie sich beide von Osten nach Westen bewegt. Beide werden sie im Süden von einer tiefen Juramulde begrenzt, die auch noch von Süden her überschoben wurde, dort von der Mieminger-, hier von der Hornbachschubmasse. Diese beiden Juramulden werden durch kleinere Triasgewölbe in zwei Züge zerlegt; und wieder steigen diese beiden Triasgewölbe, das des Hornbachs und das der Gehrenspitzen von Westen her verhältnismäßig ungestört an, um ostwärts jenseits des Lech und der Leutasch mit schnell zunehmender Höhe und Breite den Jura zu verdrängen und so als tektonische Elemente erster Ordnung am Aufbau des Triasgebirges teilzunehmen. Besonders auffällig wird die Ähnlichkeit zwischen den beiden Gewölben auch in lokaltektonischer Hinsicht, wenn man das Profil durch die Oberlähnsköpfe mit dem durch die Rohrerwand vergleicht. Beidemal wird das betreffende Gewölbe von zwei nach Süden gerichteten Überschiebungen gestört, von denen die tiefere eine solche von älterer

über jüngere Trias, die obere eine solche von Jura über Trias ist.

Noch auf eine Erscheinung sei die Aufmerksamkeit des Lesers gewandt. Die im vorigen Abschnitt erwähnte Lermooser Mulde, die von Lermoos westwärts nach Berwang zieht, ist eine nach Norden überkippte, verhältnismäßig wenig gestörte Juramulde. Liasschiefer sind in Rhät und Hauptdolomit eingebettet. Noch nie ist meines Wissens diese Mulde als ein Fenster angesprochen worden. Wie schön liegt sie aber in der Streichrichtung sowohl des Puittales wie des Hornbachtales. Steht es nicht im Interesse der Erhaltung der großen tektonischen Alpenzüge, auf eine Hornbach-Lermoos-Puittalmulde hinzuweisen? Wer nicht an eine solche Mulde glaubt, sondern im Hornbach- und im Puittal Fenstern den Vorzug gibt, der muß nicht nur die unnatürliche Annahme machen, daß drei aufeinanderliegende Decken von der Erosion zufällig so bearbeitet wurden, daß die in ihnen entstandenen zwei Fenster genau in die Richtungslinie der in der mittleren Decke befindlichen Mulde zu liegen kamen; sondern er muß dieser Richtungslinie auch noch die unnatürliche Eigenschaft zusprechen, daß sie auf einer mittleren Strecke Muldenlinie, auf den beiden angrenzenden äußeren Strecken hingegen Gewölbelinie ist. Man vergegenwärtige sich, daß sowohl im Puittal (s. Fig. 17, Tafel 12) wie im Hornbachtal (s. Fig. 23, Tafel 13) bei Voraussetzung eines Fensters eine sehr steile Aufwölbung der Deckgebirge anzunehmen ist.

Schlufswort.

Was über die Gebiete der Kampenwand und Scheibenwand, des Wettersteingebirges und der Hochvogelgruppe gesagt wurde, hat gezeigt, daß man in ihnen über die Frage ihrer Herkunft geteilter Meinung sein kann. Der Ansicht der ortsfremden Herkunft steht die Ansicht der ortsnahen Herkunft mit voller Berechtigung gegenüber. Wenn man daher liest, daß das „Fenster“ des Hinterhornbachtales das „am besten aufgeschlossene der nördlichen Kalkalpen“ ist, und daß das des Puittales mit „Gewißheit“ in „Wirklichkeit“ vorhanden ist, und daß im Kampenwand-Scheibenwandgebiet der „zweifelsfreie Nachweis einer bedeutenden, nachträglich samt dem überfahrenen Grundgebirge nachcenoman ge-

falteten Überschiebung“ [1]) erbracht wurde, dann kann man aus diesen Mitteilungen die Überzeugung gewinnen, daß die moderne Alpengeologie mit ihren phantastischen Vorstellungen von ungeheuer weiten Schüben auch in den bayerischen Alpen und dem angrenzenden Tiroler Gebiet vorerst nur ein unsicheres Spiel treibt.

---

[1]) F. F. Hahn, Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. Geolog. Rundschau Bd. V. Leipzig und Berlin 1914.

Peter Petrowitsch Semenow Tian-Schansky †

(Mit einem Bild.)

hat am 11. März 1914 im Alter von über 87 Jahren sein an Arbeit und Erfolgen überreiches Leben vollendet. In diesem merkwürdigen Manne hat Rußland nicht nur seinen hervorragendsten Geographen verloren, denjenigen Mann, der die Seele und Triebfeder aller großen Leistungen war, welche im russischen Reiche seit nun 60 Jahren auf den Gebieten geographischer Forschung und beschreibender Landeskunde zu verzeichnen gewesen sind, sondern auch einen Mann von universeller Geistesbildung, der auf den verschiedenartigsten Wissensgebieten Hervorragendes geleistet und in der neueren Kulturentwicklung des Zarenreiches mit dem höchsten Erfolge als Bahnbrecher gewirkt hat. Ein Mann seiner Art gehört überhaupt in der Geisteswelt der Kulturländer zu den seltensten Erscheinungen; seinem Lebensgange, seinem ungeheueren Lebenswerke gerecht zu werden, ist schwierig. Ich will es dennoch versuchen.

P. P. Semenow wurde im Jahre 1827 auf „Urussowo“, dem Landgute seiner Eltern im Rauenburgischen Kreise des Gouvernements Rjäsan, geboren. Mit 15 Jahren trat er in die Schule der Gardeunterfähnriche ein, einer nur der durch Geburt bevorzugten Jugend zugänglichen Militärbildungsanstalt, welche er mit Auszeichnung absolvierte. Von der Wissenschaft mehr angezogen, als vom Militärberuf, trat er auf die Petersburger Universität über und besuchte dort die Vorlesungen der physikalisch-mathematischen Fakultät, wobei er Botanik bevorzugte. Im Jahre 1848 verließ er die Universität mit dem akademischen Grade eines Kandidaten der Naturwissenschaften (etwa unserem Dr. ph. entsprechend). Der Botanik blieb er auch in der folgenden Zeit getreu, wiewohl er sich nun hauptsächlich geographischen Studien zuwendete mit solchem Erfolge, daß ihn 1849 die wenige Jahre vorher (1845) gegründete Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft als Mitglied aufnahm und ihm die Organisation ihrer

Bibliothek übertrug. Hiermit war das Band geknüpft, das ihn 65 Jahre lang mit der Gesellschaft verbinden sollte, einer Zeit, in welcher sie durch ihn zur höchsten Höhe emporgeführt wurde.

Pflanzengeographische Studien führten Semenow nun zunächst weit im Innern des europäischen Rußlands umher, besonders im Gebiet des Don und der Oka. Mit einer Arbeit hierüber erwarb er sich 1851 den Grad eines Magisters der Botanik. Im hohen Alter noch äußerte er mir gegenüber hohe Befriedigung über seine jugendliche Bevorzugung dieser Wissenschaft, zu der er, ungeachtet seines Wirkens auf den heterogensten Gebieten, immer aufs neue zurückkehrte, mit der er bis zum Schluß seines langen Lebens sich immer wieder beschäftigte.

Um sein Wissen zu vervollkommnen, bezog er 1852 die Universität Berlin, wo ihn Karl Ritter mit Begeisterung für die von ihm erst zur Naturwissenschaft erhobene Erdkunde zu erfüllen wußte. Die Rittersche Lehre von der Betrachtung der Bodenformen als Grundlage geographischer Forschung sollte entscheidend für die Zukunft des jungen Semenow werden. Seine Erfolge auf Forschungsreisen verdankt er der Hingabe an die neue Lehre. Die mustergültigen, in der Naturbetrachtung seiner Zeit weit vorauseilenden Berichte hierüber sind von echt Ritterschem Geiste erfüllt und haben gerade hierdurch auch heute noch nicht ihre Bedeutung verloren.

Um sein Rüstzeug zu Forschungsreisen zu ergänzen, betrieb Semenow in Berlin besonders auch geologische und paläontologische Studien, als deren Frucht er 1854 eine Schrift: „Über die Fossilien des Schlesischen Kohlenkalks“ veröffentlichte (Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1856). Die Paläontologie hatte für ihn, wie er öfter im Gespräche mit mir äußerte, besonderen Reiz und er bedauerte es, daß ihn andere Aufgaben bald wieder hiervon abzogen. Trotzdem veröffentlichte er nach einer Studienreise in Rußland 1865 gemeinsam mit K. von Möller eine größere paläontologische Arbeit über: „Die oberen devonischen Schichten des mittleren Rußlands“ (Bulletins Académie des Sciences de St. Ptbg.). Die Dankbarkeit für die in Deutschland erfahrene wissenschaftliche Förderung machten ihn für sein ganzes Leben zum aufrichtigen Freunde deutschen Wesens und deutscher Kultur.

Angeregt durch den Wunsch eines Gönners der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft, der auch die Mittel

hierzu zur Verfügung stellte, die Rittersche Lehre der Jugend Rußlands zugänglich zu machen, übersetzte er Ritters „Asien“ — mit Beihilfe von Grigoriew und Khanykow bei einzelnen Teilen — ins Russische. Da aber das Werk Ritters zum großen Teil schon 1830 abgeschlossen war, so handelte es sich für Semenow nicht um einfache Übersetzung, sondern um Fortführung und Ergänzung mit allen den neuen, in 25 Jahren erwachsenen Erkenntnissen und Ergebnissen. Band I erschien 1856, die folgenden Bände nach und nach weit später.

Nach Petersburg zurückgekehrt, drängte es ihn, die erworbenen Kenntnisse auf einer eigenen Forschungsreise zu verwerten und zur Erschließung des damals fast noch unbekannten Innerasiens beizutragen, wozu ihn während seines Berliner Aufenthaltes Karl Ritter und Alexander von Humboldt so sehr ermutigt hatten, daß er diese Aufgabe, wie er in seiner Vorrede zu Ritters „Asien“ schrieb, „als eine heilige Mission“ betrachtete. Das Ziel war das damals noch gänzlich unbekannte Tian Schan- oder Himmelsgebirge.

Mit Unterstützung der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft reiste er 1856 nach Zentralasien, über Omsk und dem westlichen Altai nach Süden, nach der 1854 gegründeten Feste Wjernoe, damals der äußerste befestigte Posten, von wo aus die Ausbreitung der russischen Macht über das Issyk-kul-Gebiet und weiter nach Osten bald bedeutende Dimensionen annehmen sollte. Auf einem kühnen Vorstoß überschritt er mit einer kleinen Kosakeneskorte die zwei Ketten des Transilischen Ala-Tau und drang in das bis dahin noch von keinem Europäer betretene Tschutal vor, in eine Gegend, welche durch die Kämpfe der Kirgisenstämme gegeneinander besonders unsicher und gefährlich war. Im folgenden Jahre (1857) erreichte er, ebenfalls von Wjernoe ausgehend, den großen See Issyk-kul, umwanderte ihn und besuchte mehrere der aus der hohen, vergletscherten Südumrandung, der Kette des Terskei-Ala-Tau, herabziehenden Quertäler. Im Aufstieg durch eines dieser Täler, „das Soukutal“, betrat er beim gleichnamigen Paß die vergletscherte Wasserscheide und kehrte hierauf nach Wjernoe zurück. Ein dritter Vorstoß im gleichen Jahre führte ihn über Karkara und die Pässe Sart-tschol und Mün-tör in eines der bedeutendsten Tian Schanischen Längstäler, das Sary-dschastal, bis zu den Quellen dieses

Flusses. Er nimmt seinen Ursprung an einem der größten Gletscher, des Tian Schan, welcher später zu Ehren seines Entdeckers Semenow-Gletscher genannt wurde[1]). Zum ersten Male wurden diese Gebiete von einem Europäer betreten und da dies ein Mann von bedeutender naturwissenschaftlicher Vorbildung war, so wurden der Welt durch diesen Pionier die ersten verlässigen, zum Teil heute noch giltigen Vorstellungen vom geologischen Bau, der Zusammensetzung, sowie von den orographischen Zügen und der Lebewelt eines Teiles des Himmelsgebirges vermittelt. Es folgten dann noch Reisen durch den Dsungarischen Ala-Tau, Tarbagatai, sowie nach anderen Gebieten des heute russischen Asiens.

Die Pionierreise in den Tian Schan aber begründete Semenows jungen Ruhm und machte seinen Namen weltbekannt. Ungeachtet aller großen Erfolge, die ihm seine spätere Tätigkeit auf anderen Gebieten bringen sollte, war es gerade sein Wirken als Erforscher Hochasiens, das für ihn den wertvollsten Inhalt seines an rühmlichen Errungenschaften so reichen Lebens ausmachte. Noch in hohem Alter, erst vor wenigen Jahren, schilderte er mir mit hinreißender Begeisterung Landschaftsbilder und Erlebnisse aus seinen Reisen, die mit solcher Frische und Naturtreue in seinem Geiste aufstiegen, als gehörten sie der jüngsten Vergangenheit an. Die ehrwürdige Patriarchengestalt (siehe Bild) geriet bei solchen Erzählungen in geradezu jugendliche Lebhaftigkeit.

Es machte ihm überhaupt besondere Freude hervorzuheben, daß Mitte der Fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zuerst, und zwar von verschiedenen Seiten ausgehend, die Erschließung Innerasiens in Angriff genommen wurde; Sewerzow begann 1857 im Westen mit dem Transkaspi-Gebiet, die Brüder Schlagintweit fingen 1855 an, von Süden aus vorzudringen und er selbst trat 1856 von Norden aus seinen Forschungsweg an. Etwas später erfolgte das Eindringen von Semenows Berliner Studienfreundes F. von Richthofen von Osten aus. Das Gelingen des unter aus-

[1]) Unrichtig ist, daß Semenow, wie in den meisten Biographien und Nachrufen zu lesen ist, als „Erster die Gletscher des Khan-Tengri-Massivs“ betrat. Zu jener Zeit wußte man überhaupt noch nicht, wohin die Gletscher des Khan Tengri ihren Abfluß nehmen und glaubte, der Semenow-Gletscher nähme seinen Ursprung am Khan-Tengri. Hierauf gründet sich diese irrtümliche Nachricht.

nahmsweise schwierigen Verhältnissen durchgeführten Pionierzuges in den Tian Tschan, für welchen ihm und seinen Nachkommen später vom Kaiser Alexander III. der Beiname „Tian Schansky“ verliehen wurde, blieb für ihn der höchste Stolz seines Lebens. Da die Fülle der ihm schon bald nach seiner Rückkehr von dieser Reise aufgebürdeten neuen Pflichten ihm nicht mehr Zeit dazu ließ, selbst an der weiteren Erschließung des Tian Schan fortzuarbeiten, war es ihm Herzenssache, darauf abzielende Unternehmungen Anderer zu fördern. Diesem Umstande verdankte ich das Glück, mit diesem hervorragenden Manne in nähere persönliche Beziehungen treten zu dürfen. Ratschläge, Anregungen und Wünsche gab er mir auf meinen Wegen in den Tian Schan mit und was an ihm lag, tat er, um sie zu ebnen. Nie werde ich vergessen, mit welch herzlicher Freude er Anteil an meinen Erfolgen nahm, als ich ihm bei jedesmaliger Rückkehr Bericht hierüber erstattete; es war als wären es seine eigenen Errungenschaften.

Schon bald nach Semenows Rückkehr von seinen Forschungsreisen wurde Kaiser Alexander II. auf die glänzende geistige Begabung des jungen Mannes aufmerksam und betraute ihn mit der Aufgabe, ihm bei Ausarbeitung des Ediktes für die Aufhebung der Leibeigenschaft der Bauern (erlassen am 19. Februar 1861) und bei seiner Durchführung behilflich zu sein. Diesen und anderen großen Reformen Alexanders II. besonders in der Landorganisation und Entwicklung der landwirtschaftlichen Besiedelung widmete Semenow nun einen großen Teil seiner außerordentlichen Arbeitskraft und seines unvergleichlichen Organisationstalentes. Die Erinnerung an seinem Anteil an der glücklichen Durchführung dieser riesigen, von Schwierigkeiten starrenden Aufgabe erfüllte ihn zeitlebens mit hoher Befriedigung. Vor etwa sechs Jahren, als er schon in die Achtziger eingetreten war, schrieb er als letzter Überlebender der Kommission für die Reformen Alexanders II. ein großes zweibändiges Werk über die Geschichte jener für die Entwicklung des modernen Rußlands so wichtigen Epoche und brachte es 1911 zum Abschluß.

Fast gleichzeitig mit dem Anfang seiner staatsmännischen Laufbahn begann er (1861) die Ausarbeitung des großen „Geographisch-statistischen Lexikons des Russischen Reiches“, dessen fünf Riesenbände er bis zu ihrem Abschlusse (1885) redigierte;

es ist heute noch, ungeachtet der inzwischen eingetretenen Veraltung mancher Angaben, das unentbehrlichste Nachschlagewerk.

Schon 1865 trat er als Direktor des Statistischen Zentralkomitees in das Ministerium des Innern ein und reorganisierte den statistischen Dienst von Grund aus. Die bis dahin sehr im Argen liegende amtliche Statistik des Riesenreiches stellte er in sechzehnjähriger angestrengter Arbeit (bis 1880) auf moderner wissenschaftlicher Grundlage. Auch weiterhin blieb er das Haupt der amtlichen Statistik, bis ihm endlich der große Plan gelang, die erste und bis jetzt einzige allrussische Volkszählung (1896/97), unter seiner Organisation und Leitung durchzuführen. Als Vertreter Rußlands nahm er an allen internationalen statistischen Kongressen teil und organisierte 1872 den Kongreß in St. Petersburg. Für seine Verdienste auf diesem Gebiete und auf dem der Agrarreform wurde er schon 1873 zum Mitglied der Petersburger Akademie der Wissenschaften erwählt.

Im gleichen Jahre übernahm er die Vizepräsidentschaft der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft — der Präsident ist stets ein Großfürst, gegenwärtig Großfürst Nikolai Michailowitsch —, deren Sekretär und Herausgeber der wissenschaftlichen Veröffentlichungen er schon einige Jahre früher geworden war. Der außerordentlichen Tätigkeit dieses an Geist und Arbeitsfähigkeit unerschöpflichen Mannes blieb es vorbehalten, die von ihm geleitete Gesellschaft zu der, nächst der Royal Geogr. Society in London bedeutendsten der Welt zu machen. In allen, auch den entferntesten Teilen des asiatischen Rußlands veranlaßte und organisierte er die Gründung von Zweiggesellschaften mit selbständigen wissenschaftlichen Publikationen über die in deren Bereich liegenden Ländergebiete, sowie er auch die Schriften der Hauptgesellschaft auf ein hohes wissenschaftliches Niveau hob. Vor allem aber war Semenow von 1858 an bis fast zu seinem Tode die Seele und der Organisator zahlloser von der Gesellschaft ausgeschickter wissenschaftlicher Expeditionen für die Erschließung des asiatischen Kontinentes und der ihn umgebenden Meere. Er war durch mehr als 50 Jahre der geistige Urheber aller dieser Unternehmungen, deren Ergebnisse unsere Vorstellungen von dem Innern Asiens so grundlegend und vielfach verändert haben. Semenow hat die Pläne zu allen diesen Forschungsreisen entworfen oder beeinflußt, wodurch ihr

Erfolg verbürgt wurde. Es seien hier nur genannt die Reisen von Sewerzow, Prschewalsky, Potannin, Radde, Middendorf, Krylow, Regel, von Toll, Khanykow, Pjewtzow, Roborowsky, Koslow, Kostenko, Grombtschewsky, Grum—Grschimailo, Bogdanowitsch, Obrutschew, Tolmatschew, Saposchnikow, Krassnow, Ignatiew und vieler Anderen. Ungeheure Schätze wurden hierdurch dem Zoologischen Museum in Petersburg, dem Kaiserlich Botanischen Garten, den Sammlungen des Berginstituts, dem Ethnographischen Museum und vielen anderen wissenschaftlichen Sammlungen zugeführt. Für das fünfzigjährige Bestehen der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft (1845—1895) bearbeitete Semenow deren Geschichte in einem meisterhaft geschriebenen, dreibändigen Werke, in welchem nicht nur diese, sondern die ganze Entwicklung und der Fortschritt der geographischen Forschung in Rußland und besonders in Asien, mit welcher sie aufs engste verknüpft ist, zum Niederschlag gelangte.

Eine der bedeutendsten Leistungen des unermüdlichen Arbeiters ist die im Jahre 1881 begonnene Herausgabe des großen Monumentalwerkes „Das malerische Rußland", ein reich illustriertes, mit vielen Karten versehenes Werk beschreibender Landeskunde, Geologie, Volkswirtschaft, Ethnographie, geschichtlicher und kulturhistorischer Entwicklung u.s.w., das auf 20 Bände berechnet ist, von denen von ihm redigiert bis 1885 Band 1—3 und 9—11 erschienen waren, während er bei den späteren Bänden sich in die Arbeit mit einem seiner Söhne teilte. Im Jahre 1882 wurde Semenow zum Senator des Reiches ernannt, 1897 zum Mitglied des Reichsrats. In dieser höchsten gesetzgebenden Körperschaft entfaltete er eine reiche Tätigkeit und übte einen großen Einfluß aus in allen Fragen der Landwirtschaft, der inneren Kolonisation, der Besiedelung der asiatischen Ländereien und der bäuerlichen Heimindustrie. Jeglichem Fortschritt war er zugetan und suchte ihn zu fördern.

Auch als Organisator und Leiter der bedeutendsten russischen Ausstellungen erwarb er sich große Verdienste, so der Sibirischen (1895/96), der Allrussischen Heimindustrieausstellung (1902), der Russisch-Asiatischen Abteilung der Pariser Weltausstellung (1899/1900) und vieler anderer.

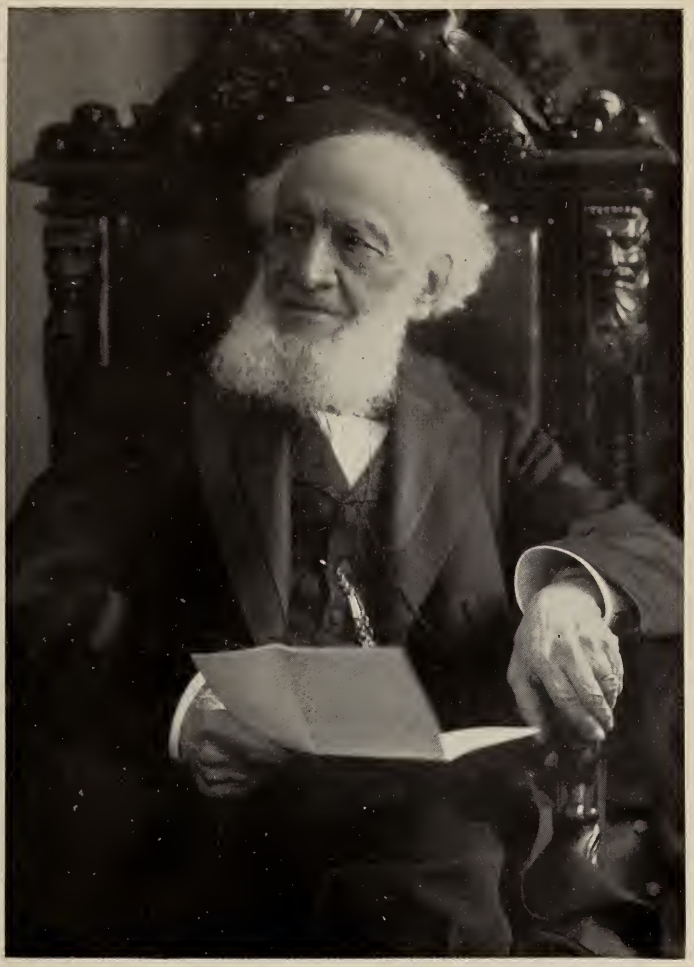
Die unvergleichliche Vielseitigkeit des Wissens und Wirkens dieses seltenen Mannes bekundet sich auch darin, daß er Präsi-

dent der Kaiserlich Russischen Entomologischen Gesellschaft war, zu deren Schriften er viele wertvolle Beiträge lieferte, und daß er in 50jähriger Sammeltätigkeit die größte Privatsammlung der Welt in paläarktischen Coleopteren zusammenbrachte.

Geradezu staunenswert aber ist es, daß er bei alledem noch Zeit fand, sich als einen der hervorragendsten Kunstsammler und Kunstkenner zu betätigen. Nahezu 50 Jahre lang war er bemüht, eine Galerie von Gemälden der niederländischen und vlämischen Schule des 16. und 17. Jahrhunderts zu bilden, welche nach der Fürstlich Lichtensteinschen Galerie in Wien als die bedeutendste derartige Privatsammlung der Welt gilt. Für seine Verdienste hierum ernannte ihn schon 1874 die Petersburger Akademie der Künste zum Ehrenmitglied. Von dem ihm eigenen tiefen Kunstverständnis gibt sein Werk Zeugnis: Studien zur Geschichte der holländischen und vlämischen Malerei (1885), sowie der große illustrierte kritische Katalog seiner Sammlung: Études sur les peintres des écoles hollandaises, flamandes et néérlandaises qu'on trouve dans la Collection Semenow etc. (Petersbourg 1906). Um die herrliche Sammlung nach seinem Tode vor Zersplitterung zu hüten, bestimmte er, daß sie nach seinem Ableben für 250000 Rubel, etwa den vierten Teil ihres Wertes, an die „Kaiserliche Eremitage" übergehen solle.

Bis an sein Lebensende beschäftigte ihn die Niederschreibung seiner Denkwürdigkeiten, die bereits bis zu 1000 Druckseiten vorgeschritten war, als ihm der Tod die Feder aus der Hand nahm. Mit Bezug auf diese Arbeit äußerte er sich mir gegenüber, daß ihm jede Persönlichkeit, mit der ihn sein vielseitiges Wirken in seinem ungewöhnlich langen Leben zusammengeführt habe, so deutlich und charakteristisch vor Augen stehe, daß er sie getreulich zeichnen könne, ebenso wie sich jedes wichtige Ereignis bis in die kleinsten Einzelheiten in seiner Erinnerung wiederspiegle. Stöße von Mappen mit Zeichnungen zum großen Teil aus seiner Hand — er war ein vorzüglicher Zeichner — enthalten ein Archiv von Illustrationen zur Geschichte seines inhaltreichen Lebens.

Aber bei alledem blieb er seiner Jugendneigung, der Botanik getreu, mit der er sich zur Erholung auf seinem Landsitze während der Sommermonate eifrig beschäftigte. Alle höchsten Ehren und Auszeichnungen, die sein Vaterland verleihen kann,



um das er sich so hohe und unvergängliche Verdienste erworben hat, wurden ihm zuteil. Aber auch bei vielen fremden Regierungen fand sein Wirken durch Verleihung hoher Ehrenzeichen Würdigung. Unter anderem erhielt er auch den preußischen Orden „pour le mérite“. Die bedeutendsten geographischen Gesellschaften der Erde ernannten Semenow zu ihrem Ehrenmitglied und verliehen ihm ihre höchsten Medaillen, so die Royal Geogr. Society in London die goldene „Founders Medal“. Die Berliner Gesellschaft für Erdkunde ließ eigens für ihn die sonst nur in Silber verliehene Karl Ritter-Medaille in Gold prägen. Die Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft stiftete ihm zu Ehren eine goldene Semenow-Medaille für verdiente Forschungsreisende, deren Verleihung an mich, ich als eine der ehrenvollsten Anerkennungen meiner Bestrebungen betrachte. Meerengen, Gletscher, Berge in Tian Schan, Hindukusch, im Kaukasus und in Spitzbergen wurden nach ihm benannt. Alle russischen Universitäten, der Kaiserlich Botanische Garten und viele andere gelehrte Institute ernannten Semenow zum Ehrenmitglied.

Was aber Semenow, in dessen weichem Gemüt jedes Unglück und Elend Mitempfindung fand, auf dem Gebiete der Wohltätigkeit geleistet hat, wie er in seiner Herzensgüte jeden ehrlich Strebenden zu fördern gesucht hat, das will ich, seinem bescheidenen Sinne entsprechend, nur flüchtig streifen.

So hat denn das Schicksal dieses außerordentlichen Mannes in einem ungewöhnlich langen, auch durch seltenes Familienglück gesegneten Leben — seine fünf Söhne sind in hervorragenden Staatsstellungen tätig und haben sich durch bedeutende wissenschaftliche Leistungen bekannt gemacht — einen wundervollen Verlauf genommen. Das ungeheure Lebenswerk, das er, Dank einer phänomenalen geistigen Veranlagung und einer fast beispiellosen Arbeitskraft zustande brachte, wird im Gedächtnis der Mitwelt und Nachwelt nicht leicht verschwinden. Wer aber das Glück hatte, dem edlen Manne, dessen sprühendem Geist eine bezaubernde Liebenswürdigkeit des Wesens die Wage hielt, nähertreten zu dürfen, der wird stets im Banne dieser Erinnerung leben.

Gottfried Merzbacher.

Vorläufiger Bericht über eine Studienreise durch den Peloponnes und Mittelgriechenland.

Von Dr. Otto Maull.

Das Juniheft der „Mitteilungen“ brachte die erste Notiz über eine geographische Studienreise durch den Peloponnes und Mittelgriechenland, die ich gemeinsam mit meiner Frau im Frühjahr 1914 unternahm. Zweck dieser Reise waren vornehmlich morphologische Studien. Seit den grundlegenden Forschungen Philippsons sind wir allerdings über den geologischen Bau und die Oberflächengestalt Griechenlands, im besonderen des Peloponnes und Nordgriechenlands, auf das beste unterrichtet. In der Zwischenzeit (seit 1892) sind jedoch in der Morphologie ähnlich wie in der Geologie Anschauungen und Fragen aufgetaucht, die naturgemäß damals von Philippson noch keine Anwendung oder Beantwortung finden konnten, wenngleich er auch Beobachtungsmaterial dazu in seinen sorgsamen Arbeiten zum Teil schon geschaffen hat. So war es denn eine verlockende Aufgabe, Teile von Griechenland zum Gegenstand modern-morphologischer Untersuchungen zu machen. Es wurden die mittleren und nördlichen Landschaften des Peloponnes und das südliche Mittelgriechenland dazu auserwählt.

Am 31. März landeten wir auf Corfu; die Fahrt von dort über Patras, Zante und Kalamata um den Peloponnes nach dem Piräus ermöglichte interessante Einblicke in die Küstenlandschaften der Halbinsel. In Athen wurden die Vorbereitungen für die Reise ins Innere getroffen. Deutsche und griechische Wissenschaftler waren uns dabei behilflich. Die Kaiserlich Deutsche Gesandtschaft in Athen gewährte uns in zuvorkommendster Weise für diese Reise ihren Schutz. Am 7. April verließen wir Athen und fuhren nach Korinth. Die Route im Peloponnes legten wir zum Teil mit der Eisenbahn, zum größten

Teil aber zu Fuß zurück. In den ersten Tagen durcheilten wir auf dem Wege nach Arkadien die westliche Argolis. (Paß von Nemea, Charwati-Mykenae, Tiryns, Nauplion, Argos, Larissa.) In Tripolis begannen eingehendere Studien. Die nächsten Exkursionen galten den einzelnen ostarkadischen Becken. (Pallantion, Frankovrysis, Mantinea, Tegea.) Daran schloß sich eine Untersuchung des nördlichen Lakoniens an. (Paßlandschaft südlich von Piali, Sparta, Anavryti, Taygetos, Mistra, Eurotastal, Sattel gegen das Becken von Megalopolis, Leontarion, Tripolis.) Nach einem kürzeren Aufenthalt im Becken von Megalopolis brachte uns die Bahn über den messenischen Sattel nach Zevgalatio in der obermessenischen Ebene, nach Kalonero an der Westküste, an dieser entlang nach Pyrgos. Von Olympia aus wurde noch einmal ein Vorstoß bis zum Becken von Megalopolis im Alpheiostal aufwärts unternommen; dann aber wandten wir uns von Karytaena über Dimitsana, Vytina, Dara und das Becken des ehemaligen Pheneossees zu den Hochgebirgen des nördlichen Peloponnes. Gura diente als Stützpunkt für die Untersuchung der Ziria, Kalawryta, das wir über Solos und die Hochfläche Xirokampos erreichten, als solcher für den Chelmos. Über Megaspilaeon und Diakophto gelangten wir nach Patras und kehrten von dort am 10. Mai nach fünfwöchentlicher Abwesenheit auf drei Tage nach Athen zurück.

Der zweite Teil der Reise, der fast weitere vier Wochen in Anspruch nahm, galt vor allem dem Besuch der hohen mittelgriechischen Gebirgsstöcke: Parnaß, Giona, Vardussia. Die Bahn brachte uns über Theben nach Livadia, wo ein Agogiat mit einem Maultier für die Reise bis Agrinion in Dienst genommen wurde. Unser Routennetz gestaltete sich besonders am Parnaß sehr verwickelt. Vom Kloster Jerusalem aus wurde die östliche Parnaßgruppe besucht, von Dadi (im Norden der Gruppe) der Westteil bis Kastri (Delphi) gequert und von Arachova aus (im Süden) der zentrale Teil des Parnaß durchforscht. Über Amphissa erreichten wir den Fuß der Giona bei Sigditza. In ganz ähnlicher Weise wurde diese Gruppe (östliche Gionagruppe, Kukuvitza, Stromi, Sykia [im Westen], von dort aus westliche Gionagruppe) und schließlich die Vardussiagruppe (am Osthange her nach Musunitza, zentrale Vardussiagruppe, auf der Westseite über Vostinitza nach Lidorikion im Süden) durchwandert. Von Lidorikion

folgte eine äußerst eindrucksvolle Querung der höheren Mittelgebirgslandschaften nach Westen über Pende Hagii, Lobotina, Platanos, Kephalovrysis zum See von Agrinion und nach Agrinion. Von Agrinion fuhren wir über Patras und durch den Kanal von Korinth nach Athen, wo wir am 8. Juni ankamen. Am 12. Juni traten wir die Heimreise an. Auf der Fahrt nach Smyrna sahen wir noch die attische Küste. Am 25. Juni, nach $13^1/_2$ wöchentlicher Abwesenheit von Deutschland, trafen wir wieder in München ein.

Im folgenden will ich die Ergebnisse dieser Reise, soweit das jetzt schon möglich ist, kurz skizzieren. Die Annahme, daß in der Umgebung des Beckens von Megalopolis der Schlüssel für die talgeschichtliche Entwicklung der beiden größten Flüsse des Peloponnes zu suchen sei, hat sich als zu recht bestehend erwiesen. Das Becken von Megalopolis bildet die Fortsetzung des Eurotasgrabens und stand im Unterpliocän mit der Neogenbucht des Eurotastals in Verbindung; postpliocänen Verwerfungen verdankt das Becken seine heutige Gestalt (nach Philippson). An den Rändern des Beckens, vor allem im Westen, aber auch im Nordosten läßt sich eine im Neogen ausgebildete, einheitliche Terrasse verfolgen, aller Wahrscheinlichkeit nach die Abrasionsterrasse des Unterpliocänsees. Mit den ober- oder auch postpliocänen Störungen hängt die Lostrennung des Beckens vom Eurotassystem zusammen. Wahrscheinlich hat sich damals der in weitem Maße erosionskräftigere Alpheios in einem 5 km langen, äußerst jugendlichen Durchbruch bei Karytaena das obere Einzugsgebiet des Eurotas angegliedert. Unterhalb des jungen, steilwandigen Durchbruchs trifft der heutige Alpheios in ein Tal mit geböschten Hängen, in dem am Flusse von Dimitsana (Gortynios) hohe Schotterterrassen aufwärts ziehen und sich ebenfalls am Alpheios abwärts durch das Bergland von Andritsaena zur Terrassenlandschaft am Ladon und Erymanthos und von da aus mit allerdings großen Unterbrechungen zum Meere verfolgen lassen. Dieser von Terrassen begleitete Gortynios-Alpheios ist morphologisch viel älter als der heutige Durchbruch aus dem Becken von Megalopolis. Doch stellt diese Entwicklung nur eine spätere Phase der Talgeschichte des Alpheios-Eurotasgebiets dar, die viel zu verwickelt ist, als daß sie sich hier kurz skizzieren ließe. Mit der Abtrennung des oberen Einzugsgebiets des Eurotas sind auch im Südosten des Beckens

Wandlungen eingetreten. Heute zerschneiden schon die Eurotasquellbäche die Sattellandschaft zwischen Lakonien und dem Becken von Megalopolis. Das obere Eurotastal ist jedoch ebenso wie das untere epigenetisch. Höhere Terrassen lassen sich über das Becken von Sparta hinaus verfolgen und schließen sich an den unteren Durchbruch an.

Auch innerhalb des nordpeloponnesischen Berglandes treten in verschiedenen Höhen, aber durchschnittlich in großer Höhenlage, im Oberlauf der heutigen Flüsse, Becken und breite Täler auf (so z. B. die Talfurche von Vytina, das Becken von Dara, die Talung von Mazeïka zum obersten Ladon hin, die Talung von Kalawryta u. s. w.), die mit der heutigen schwachen Flußentwicklung nicht im Einklang stehen. Tektonische Einwirkungen sind in manchen dieser Talungen unverkennbar, das gleiche gilt jedoch von der fluviatilen Ausgestaltung. Die Annahme liegt nahe, daß wir in einigen dieser Täler Erben der Ursprungsgebiete der randlichen neogenen Konglomeratzonen vor uns haben, die für ihre Entstehung das Vorhandensein ehemaliger großer Flüsse geradezu fordern. Heute suchen sich die Flüsse in schlucht- und kañonartigen Tälern ihren Weg durch das neogene Konglomeratschollenland, in welcher Tatsache wir den Beweis für die Hebung der Randlandschaften sehen. Mit der Erkenntnis dieser Formen sind wir einem alten Talnetze auf die Spur gekommen, dessen Entwicklung eine Unterbrechung erfahren hat, wie wir sie auch aus anderen jungen Faltengebirgen des Mittelmeers (nördliches Dinarisches Gebirge und Alpen) kennen. Besonders in den Alpen sind wir jetzt daran, ganz ähnliche Verhältnisse eingehend zu studieren.

Auch in Mittelgriechenland haben sich z. B. im Hintergrund der Bai von Amphissa alte, höhere Talungen mit scharfen Abbrüchen gegen die heutige Talung über Amphissa hinaus verfolgen lassen. In ähnlicher Weise interessant erschienen mir die Durchbruchserscheinungen am Mornosfluß und seinen Quellbächen. Ebenso weist der obere Kephisos einen eigentümlichen Durchbruch auf, der mit tektonischen Abbruchsformen in der Umrandung des Kopaïsseebeckens im Zusammenhang stehen dürfte. In diesen Rahmen fallen auch vergleichende morphologische Küstenstudien. Besonders fiel der Unterschied zwischen den kliffreichen Außenküsten (West- und Südküste) des Pelo-

ponnes, der Küste Attikas und der kliffarmen Senkungsküste Mittelgriechenlands auf. Es wurde ferner eine morphogenetische Klassifikation der Berg- und Hügellandschaften auf Grund einer Formenanalyse versucht, wobei Aufbau, besonders petrographische Verhältnisse, Abtragungsformen und spätere Störungen in weitgehendem Maße Berücksichtigung fanden. Diese Arbeiten wurden unternommen als Versuch, die physiologisch-morphologische Forschungsmethode auf größere Gebiete anzuwenden. Als Resultat dieser Studien gelang vorläufig die Unterscheidung von Hügelland, niederem und höherem Bergland, Übergangsformen zwischen höherem Bergland und Hochgebirge und schließlich Hochgebirge, die in dieser Prägung selbstverständlich nur für die griechischen Verhältnisse Geltung hat.

Eine eingehende Untersuchung erfuhren die griechischen Hochgebirge. Im Peloponnes wurden Taygetos (2400 m), Ziria (2375 m) und Chelmos (2355 m), in Mittelgriechenland Parnaß (2459 m), Giona (2512 m) und Vardussia (2495 m) durchforscht. Das Ergebnis dieser Untersuchung war eine scharfe morphologische Trennung zwischen diesen Hochgebirgsformen, denen sich im Peloponnes die von mir nicht untersuchte Olonosgruppe anschließt, und den übrigen Formengruppen. Vor allem hat sie aber auch Beiträge zur Glazialmorphologie der südosteuropäischen Halbinsel geliefert. Bisher waren einwandsfreie glaziale Spuren für Griechenland nicht bekannt geworden. Der thessalische Olymp galt als der südlichste Punkt eiszeitlicher Vergletscherung auf der südosteuropäischen Halbinsel. Allerdings hat schon Penck (1905) auf Grund der Forschungen auf der außergriechischen Halbinsel, besonders derjenigen im Dinarischen Gebirge, die Gebiete mit einer eiszeitlichen Schneegrenze von 2000 m durch eine Linie im Osten begrenzt, die den See von Agrinion und Patras schneidet und den messenischen Golf westlich von Kalamata trifft. Der Verlauf dieser Linie hat merkwürdigerweise die Hochgebirge ganz unberücksichtigt gelassen; in ihnen müßte nach dieser Auffassung die Schneegrenze höher liegen. Das ist aber nicht der Fall. Meine Forschungen haben dem angenommenen nordsüdlichen Verlauf der Linie im allgemeinen durchaus recht gegeben, aber die Linie von 2000 m weiter nach Osten gerückt. Fast alle Hochgebirge Griechenlands liegen westlich von der 2000 m-Schneegrenzlinie und

sind daher vergletschert gewesen. Die Untersuchung des Taygetos hat zur Auffindung eines kleinen Kars mit Moränenwall in ONO.-Exposition geführt, aus dessen Höhenlage sich eine eiszeitliche Schneegrenze von etwa 1900—2000 m berechnen lassen wird. Dieser Fund stellt die südlichste glaziale Spur in Europa dar (unter etwa 36° 55' n. Br.), die bis jetzt bekannt geworden ist. In den nordpeloponnesischen Hochgebirgen wurden in dem etwas weiter westlich gelegenen Chelmos Kare und Moränen aufgefunden, während die östlich gelegene Ziriagruppe keine einwandsfreien eiszeitlichen Spuren, sondern nur Hochmulden aufweist, die aber sicherlich von dauernden eiszeitlichen Schneelagen bedeckt waren. Diese Hochmulden gehen nach oben ohne merkliche Unterbrechung in die Gipfel und Gratköpfe über, während sie nach unten an einer scharfen, markanten Linie enden, an der lebhafte Wassererosion einsetzt. In der Ziriagruppe fiel mir diese scharfe Trennung zwischen Gebieten der Wassererosion und eiszeitlicher Schneebedeckung auf; aber ich konnte sie dann auch in allen weiterhin untersuchten Hochgebirgsgruppen, Chelmos, Parnaß, Giona und Vardussia feststellen. Die erwähnte Grenzlinie wird meistens durch scharfe Abbrüche gekennzeichnet; Schluchten haben sich bis an den Rand derselben eingeschnitten. Im Hintergrund der größeren Täler treten talschlußartige Gebilde auf, die an Trogschlüsse erinnern. Diese letzteren Bildungen sah ich in der Chelmos-, Parnaß- und Gionagruppe. Das Verhältnis zwischen den Hochmulden und den Karen, die in der Chelmos-, Parnaß-, Giona- und Vardussiagruppe nebeneinander vorkommen, ist ein kompliziertes. Während sich in der Chelmosgruppe in NO.-, N.-, NW.-Exposition allenthalben gutausgebildete Kare finden, treten in den für dauernde Eislagen ungünstigen Expositionen Hochmulden, höchstens Karansätze auf. Aber schon in der Chelmosgruppe findet sich ein Übereinander von Kar und Hochmulde. Die Kare haben sich dort in den plateauartigen, hochmuldentragenden Stock des Chelmos eingefressen. Solche Formenkombinationen treten auch in den übrigen Gruppen auf. In der ziemlich intensiv vergletscherten Parnaßgruppe findet dann ein Übergang zum Stufenkar statt.

Im Chelmos und in den Hochgebirgsgruppen Mittelgriechenlands finden sich ebenfalls die Kare überall in NO.-, N.-, NW.-

Exposition. Besonders die NO.-Exposition wird bevorzugt. Es dürfte daher kein Zufall sein, wenn die am meisten nach NO. gelegene Parnaßgruppe überhaupt die intensivste Vergletscherung zeigt. Dort liegen sogar Anzeichen für eine kleine Gletscherzunge in dem trogförmig gestalteten Tal von Velitsa vor. Die eiszeitliche Vergletscherung Griechenlands ist jedoch im allgemeinen lediglich eine Karvergletscherung gewesen. Die Parnaßgruppe zeigt schon rein landschaftlich den stärksten Hochgebirgscharakter; weniger ist er in der Giona und Vardussia, noch weniger im Chelmos ausgeprägt. Der Taygetos zeigt dank seiner ausgesprochenen Entwicklung als Kette mit sehr steilen Flanken nur in geringem Maße glaziale Spuren. Eine Steigerung der glazialen Formen findet also von Süden und Westen nach Nordosten hin statt. Diese glaziale Ausgestaltung trägt sehr wesentlich zum Hochgebirgscharakter der griechischen Hochstöcke bei. Die morphologische Untersuchung dieser Gebirgsstöcke, die gerade noch in die Region der eiszeitlichen Verfirnung hineinragten und so scharf getrennte Formen der glazialen und fluviatilen Erosion aufweisen, schien mir aber auch ferner als Vergleichsobjekt mit alpinen Verhältnissen, denen im allgemeinen eine solche Trennung nicht eigen ist, interessant. Die Erkenntnis dieser griechischen Formen wird so auch zur Erkenntnis der alpinen Formenkomplexe beitragen können.

Neben diesen morphologischen Beobachtungen gingen geologische und klimatologische her; doch sind ihre Ergebnisse mehr zufällige. Auf geologischem Gebiet konnten eine Anzahl Einzelbeobachtungen gemacht werden, denen aber nicht weiter nachgegangen wurde, da das die gestellte morphologische Aufgabe nicht erlaubte. Auf klimatologischem Gebiet interessierte mich naturgemäß die heutige Schneebedeckung. Dem Verlauf der temporären Schneegrenze wurde daher überall, wo es möglich war, Aufmerksamkeit geschenkt. Wetterbeobachtungen wurden selbstverständlich ständig angestellt. Ihr Wert ist natürlich bei dem dauernden Ortswechsel äußerst gering. Aber immerhin dürften Angaben über die diesjährigen abnormen Witterungsverhältnisse besonders im Mai mit häufigen und tiefen Schneefällen bei dem schlechten Wetterdienst im Inneren Griechenlands von allgemeinerem Interesse sein.

Der 19. Deutsche Geographentag, Pfingsten 1914, zu Strafsburg i. Els.

Der 19. Deutsche Geographentag stand unter dem Zeichen der Völkerkunde. Von den insgesamt 19 gehaltenen Vorträgen, die sich auf sechs halbtägige Sitzungen verteilten, waren nicht weniger als 8 mehr oder minder ausschließlich derselben gewidmet, was teilweise daran lag, daß diesmal unsere Kolonien und ihre Erforschung, bei welcher ja das Studium der eingeborenen Bevölkerung von besonderer Wichtigkeit ist, im Vordergrund des Interesses standen. Gleich der erste Vortrag, von Prof. Dr. H. Meyer (Leipzig), behandelte Land und Leute von Urundi, einem der bisher unbekanntesten Teile von Deutsch-Ostafrika. In der bekannten knappen, klaren und eindringlichen Weise schilderte der Forscher mit meisterhafter landeskundlicher Methode erst das Land Urundi als solches, den gebirgigen, am Tanganjikasee bis 3000 m hohen Westen und das hügelige Hochland im Osten, unter dem Einfluß eines durch je zwei Regen- und Trockenzeiten ausgezeichneten Klimas; Vegetation und Tierwelt, vom Menschen vielfach und wesentlich beeinflußt, leiteten über zur Betrachtung der Bevölkerung, der ureingesessenen, zwerghaften Batwa, der diese verdrängenden, die Hauptmasse der Bevölkerung bildenden, zu den Bantu gehörenden Bahutu und der als Herren geltenden hamitischen Watussi. Das ganze Gebiet wurde als höchst wertvoller, noch gänzlich brachliegender, aber die schönsten Zukunftsmöglichkeiten bietender Teil unserer Kolonie dargestellt.

Der zweite Vortragende, Dr. W. Behrmann (Berlin), betonte bei seinem Bericht über die geographischen Erfolge der Kaiserin-Augusta-Fluß-Expedition nach Neuguinea hauptsächlich die topographisch-morphologischen Momente. In der weiten Niederung zwischen dem Küstengebirge und der zentralen Hauptkette von Neuguinea gelang die Entdeckung und Aufnahme von fünf großen Nebenflüssen des Kaiserin-Augustaflusses (Sepik), von denen der östlichste, der Töpferfluß, wahrscheinlich zur Hochwasserzeit mit dem nur 3 km entfernten Ramu kommuniziert. Unter großen Schwierigkeiten gelangte der Vortragende auch auf die nur 1720 m hohe südliche Wasserscheide; jenseits derselben erschien jedoch eine neue Gebirgskette. Während im Gebirge hochgelegene Reste alter Talböden auf eine Hebung hindeuten, lassen am Gebirgsrande Seen und im Vorland die weite Aufschüttungsebene der Sepikniederung auf eine ausgedehnte Senkung schließen. Die Besiedlung ist sehr gering; die Eingeborenen leben noch ganz in der Steinzeit.

Was hiernach Dr. W. Filchner (Berlin) über den Verlauf der 2. Deutschen Antarktischen Expedition vorbrachte, erregte wohl bei den meisten Zuhörern peinliches Befremden; die äußere Form seiner Ausführungen konnte den Gedanken nahelegen, als sei er sich nicht durchaus bewußt, an wen seine Worte sich richteten. Die Art, wie er die gegen ihn erhobenen Angriffe abzuweisen suchte, vermochte keineswegs zu überzeugen und leistete seiner Sache kaum einen guten Dienst. Sachlich brachte er nichts Neues bei zu dem, was schon aus den Zeitungen bekannt war.

Als letzter Redner der ersten Sitzung, die den Vormittag des 2. Juni beanspruchte, berichtete Dr. Fr. Heim (München) über die geologisch-geographischen Ergebnisse der 2. Deutschen Antarktischen Expedition. Wenn auch seit Amundsens Reise die Einheitlichkeit des Südpolarkontinentes kaum noch ernsthaft zu bezweifeln ist, so deuten doch die so merkwürdig korrespondierenden, tiefen Buchten der Roß- und Weddellsee möglicherweise auf einen Grabenbruch, der den Kontinent quer durchsetzt. Das neuentdeckte Prinzregent-Luitpoldland ist unter Eis begraben, zwischen dem nur vereinzelte Nunataker aufragen; merkwürdigerweise sind in das geschlossene Inlandeis echte Gletscherindividuen eingesenkt. In Moränen gefundene Arkosen gehören wahrscheinlich zum Gondwanasystem, keinesfalls aber in den andinen Bezirk. Auf Südgeorgien besteht ein Faltengebirge von tertiärem, höchstens jüngstkretazeischem Alter; die Annahme Sueß' von den „südlichen Antillen" als Bindeglied zwischen Südamerika und Grahamland gewinnt damit an Wahrscheinlichkeit. —

Am Nachmittag desselben Tages fand die zweite Sitzung statt, die der Schulgeographie galt. Hier legte zuerst Prof. Dr. F. Lampe (Berlin-Grunewald) einen Lehrplan für den erdkundlichen Unterricht an den höheren Lehranstalten für die männliche Jugend vor. Auf eine propädeutische Vorstufe von drei Jahren folgt eine Mittelstufe von zwei Jahren, welche mit Rücksicht auf solche, die die Schule nach erlangter Einjährigen-Berechtigung verlassen, zu einem gewissen Abschluß führt; die darauf folgende dreijährige Oberstufe betont mehr die naturwissenschaftliche Seite der Geographie, insbesondere die allgemeine Länderkunde. Für alle Klassen werden wenigstens zwei Geographiestunden gefordert. In der Diskussion wurden nur Einzelheiten bemängelt, und sie endigte mit der Annahme des Lehrplans durch eine große Majorität.

Im Anschluß daran sprach Prof. H. Fischer (Berlin) über den Erdkundeunterricht an den Lehranstalten für die weibliche Jugend. Der Gegenstand ist durch die jüngst erfolgten Mädchenschulreformen in Preußen, Bayern, Württemberg, Sachsen und Hessen aktuell geworden; in der Diskussion wurde vorgeschlagen, dem nächsten Geographentag einen entsprechenden Lehrplan vorzulegen.

Hierauf wies Oberlehrer Dr. R. Bitterling bei Besprechung des Verhältnisses von Schülerwanderungen und Erdkundeunterricht auf die Notwendigkeit hin, die Wanderbestrebungen unserer Jugend geographisch zu vertiefen und zu bereichern; es sei Pflicht der Erdkunde, so einen Beitrag zu der großen nationalen Jugendpflege zu liefern.

Am Vormittag des 3. Juni erstattete zunächst Prof. Dr. F. Hahn (Königsberg i. Pr.) den Bericht der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. Der günstigen Finanzlage entsprechend hat die Kommission ihren Aufgaben in weitgehendem Maße gerecht werden können; unter anderm wurde besonders auf den morphologischen Atlas von S. Passarge hingewiesen, dessen erste Lieferung (Stadtremda) seit einiger Zeit vorliegt, sowie auf eine Landeskunde Deutschlands von G. Braun, deren Erscheinen in Bälde zu erwarten steht.

Der erste Vortrag dieser dritten Sitzung, von Prof. Dr. O. Hecker (Straßburg), behandelte die mitteleuropäischen Erdbeben vom 16. November

1911 und 20. Juli 1913. Dabei wurde vor allem eine wesentlich verstärkte Bebenwirkung im Bereiche heute verlandeter diluvialer Seen sowie längs tektonischer Störungslinien beobachtet, während die Schottermassen des Rheintals eine erheblich abschwächende Wirkung ausüben. Aus den Laufzeitkurven ergab sich, daß in 50—100 km Tiefe eine Schicht angenommen werden muß, welche die Stoßwellen des darüber gelegenen Bebenherdes reflektiert; die Tiefe des Herdes selbst, der südöstlich von Hechingen liegt, ließ sich nicht ermitteln.

Hierauf erörterte Prof. Dr. S. Günther (München) die Notwendigkeit, neben den drei Haupttypen der Erdbeben Zwischentypen zu postulieren. Die kleinen Beben im Nördlinger Ries dienen als Beispiel pseudovulkanischer Beben, die Erschütterungen im Alb—Bodenseegebiet als solches kryptovulkanischer Beben (den „Injektionsbeben" Rothpletz' entsprechend), während zwischen tektonischen und Einsturzbeben noch tektonische Nachbeben unterschieden werden können.

Zuletzt sprach Prof. Dr. G. Braun (Basel) über die Morphologie der südlichen Rheinebene. Die in 500 m gelegenen Schwarzwaldvorhöhen bei Basel als Reste einer miozänen bis oberpliozänen Fastebene deutend, welche den tektonischen Rheintalgraben morphologisch vollkommen verwischt habe, führte der Redner die heutige Rheinebene als reine Erosionsbildung vor, welche entstand, als der ursprünglich zum Sundgau fließende Rhein durch seinen eigenen Schuttkegel nach Norden abgelenkt wurde. Noch heute findet bei Basel Erosion, unterhalb dagegen Aufschüttung statt. In der Diskussion wurde auf manches Problematische dieser Auffassung hingewiesen; Prof. Philippson (Bonn) betonte die Jugend der heutigen Oberflächenformen, die wie im Rheingebiet auch sonst, vor allem auch in den Mittelmeerländern, sich mehr und mehr herausstelle. —

Gleichzeitig mit der dritten fand die vierte Sitzung im physikalischen Institute statt; sie galt nochmals jüngsten Forschungsreisen, und zwar ausschließlich im Gebiete der deutschen Kolonien in Afrika. Zunächst legte Dr. Fr. Klute (Heidelberg) die Ergebnisse seiner Forschungen am Kilimandscharo im Jahre 1912 vor. Das Hauptarbeitsfeld war der Mawensi, der auch zum erstenmal erstiegen wurde, und hier wurde wiederum den ausgedehnten Resten einer diluvialen Vergletscherung, die stellenweise bis 3600 m herabreichte, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der heutige Verlauf der Schneegrenze im Kilimandscharogebiet steht in engster Abhängigkeit von der Richtung der Passate und Antipassate; ihr durchaus entsprechender Verlauf während der Eiszeit widerlegt die Annahme, daß die letztere durch Polschwankungen zu erklären sei. Die prächtigen glazialen Formen in der Gipfelregion des Mawensi setzen — im Gegensatz zum Kibo — eine starke Zertalung derselben vor Eintritt der Vergletscherung voraus; bei den heutigen Niederschlagsverhältnissen könnte eine solche nicht entstehen, man muß also für die Zeit ihrer Bildung ein feuchteres Klima voraussetzen. — In der Diskussion sprachen sich die älteren Erforscher desselben Gebietes, Prof. Dr. H. Meyer (Leipzig) und Prof. Dr. V. Uhlig (Tübingen) mit rückhaltloser Anerkennung sowohl über die wissenschaftlichen Ergebnisse des Vortragenden, als auch nicht minder über die von ihm vollbrachten sportlich-touristischen Leistungen aus.

Hierauf berichtete Prof. Dr. F. Thorbecke (Heidelberg) über die geographischen Arbeiten seiner Forschungsreise in das Ost-Mbamland in Mittelkamerun in den Jahren 1911—13. Hier liegt im Norden die allmählich nach Nordosten abfallende Hochfläche der Ndomme, welche nach Süden mit einem hohen Steilabfall an die Wuteniederung grenzt; von dem Steilabfall sind einzelne Felsberge abgegliedert, deren fast kahle Oberfläche durch die starke Insolation schuppenförmig abwittert und Granitschratten zeigt. Im Südwesten liegen die Njanti-Inselberge. Die Bevölkerung besteht aus den Tikar (wohl Semibantu) im Osten, den kriegerischen Wute im Westen und im nördlichsten Teil auch aus Fullah. Das Gebiet ist wasserreich und von großem wirtschaftlichem Wert, aber einstweilen liegt es mangels geeigneter Verkehrsmöglichkeiten noch fast völlig brach; daher gelte auch hier die so oft erhobene Mahnung: „Baut Bahnen!“ In der Diskussion sprach Prof. K. Hassert (Köln).

Endlich sprach Dr. H. Gehne (Bonn) über Erfahrungen und Beobachtungen von der Kamerun-Grenzexpedition 1912/13, Abteilung Monda—Dschua. Neben der durch ein möglichst dichtes Routennetz im Anschluß an zahlreiche astronomische Ortsbestimmungen gewonnenen Aufnahme der Südgrenze von Neukamerun (eine geodätische Vermessung war in dem dichten Urwald unmöglich) wurden einige morphologische Ergebnisse erzielt: zwei kristalline Einebnungsflächen in 5—600 und 800 m, von denen die höhere im Westen liegt, sind durch einen Steilabfall mit vorgelagerten Einzelbergen getrennt, während im Westen ein vielleicht tertiäres Hügelland sich anschließt bis zur alluvialen Küstenebene.

Am Vormittag des 4. Juni wurde die Landeskunde von Elsaß-Lothringen behandelt. Prof. Dr. R. Langenbeck (Straßburg) verbreitete sich über den Bau und die Oberflächengestaltung der Vogesen. Das variskische Gebirge und sein durchaus nicht ebener Rumpf habe als die Grundlage auch für die heutigen Verhältnisse zu gelten. Durch den tertiären Einbruch des Rheingrabens und die Heraushebung der Vogesen als Gebirge ist eine einseitige Neugestaltung erfolgt; hier ist die mesozoische Decke größtenteils der Abtragung anheimgefallen. Ausgezeichnete Kare haben sich im Diluvium am steilen Ostabfall des Hauptkammes gebildet.

Dr. E. Krause (Straßburg) besprach hiernach Besonderheiten der elsaß-lothringischen Flora. Dieselben sind vielfach durch Eingreifen des Menschen bedingt, der z. B. die Kastanie (zur Römerzeit) und die Legföhre (erst seit 1871!) künstlich einführte. Aber auch das Klima spielt eine große Rolle: nicht selten vorkommende trockene Sommer sind der Entwicklung der Eichen abträglich, dagegen ermöglicht die Wärme dieses rheinischen Gebietes das Fortkommen der eigentlich mediterranen, immergrünen Stechpalme, während alpine Pflanzen selten sind.

Der folgende Vortrag, von Prof. Dr. G. Wolfram (Straßburg), behandelte die Sprach- und Kulturgrenzen und Siedelungsformen in Elsaß-Lothringen. Das Land beherrschten nacheinander die Kelten, Römer, Alemannen und Franken; Siedlungsnamen auf —ville und —cour, deutsch —heim und —hofen, deutete der Redner als fränkisch, auf —ingen als alemannisch, auf

—weiler im Gegensatz zu Behaghel nicht als römisch, sondern als jung-germanisch. Die seit der Völkerwanderung bestehende Nationalitätengrenze hat sich durch das ganze Mittelalter und bis in die Neuzeit nur unwesentlich, und zwar zugunsten des Romanentums, verschoben. — Die Deutung der Namen auf —heim und —ingen wurde in der Diskussion von Dr. R. Gradmann (Tübingen) und Schulkommissar M. Walter (Pforzheim) angefochten und dieselben für allgemeingermanisch erklärt.

Stadtbaudirektor Eisenlohr (Straßburg) berichtete über die Rheinregulierung. Ingenieur Tula schlug 1812 eine „Rectificierung" des Rheins vor, die 1817 begonnen wurde; aber erst 1872 war die Rheinkorrektion im wesentlichen beendet. Die Hoffnung, daß mit der Verkürzung des Flußlaufes auch eine Vertiefung des Bettes eintreten würde, erfüllte sich nicht, vielmehr trat eine ganz erhebliche Aufschotterung des neuen Bettes ein. Zur Ermöglichung einer Großschiffahrt war eine nochmalige Rheinregulierung notwendig, die 1907 in Angriff genommen worden ist. Ihre Wirkung ist schon heute in Straßburg sehr fühlbar: der Rheinverkehr der Stadt ist von 0,6 Mill. Tonnen im Jahre 1907 auf 2 Mill. Tonnen im Jahre 1913 gestiegen!

Am Nachmittage fand die letzte Sitzung statt mit dem Generalthema „Wanderungen der Naturvölker". Prof. Dr. K. Weule (Leipzig) hielt einen Vortrag über Völkerwanderungen in Afrika, Tatsächliches und Methodisches. Unter Zugrundelegung der geographischen Voraussetzungen: Fördernisse (Flußläufe, Steppen, Niederungen) und Hindernisse (Wüsten, Urwald, Gebirge) wurden an der Hand der von Passarge in seinem Südafrikawerk gegebenen Skizze die Wandermöglichkeiten der einzelnen Völkerfamilien in Afrika erörtert. Dann aber, im wesentlichen von linguistisch-anthropologischen Voraussetzungen ausgehend, wurden die tatsächlichen Wanderungen, vor allem südafrikanischer Völker, rekonstruiert; sie decken sich durchaus mit den theoretisch erschlossenen Möglichkeiten. Im Anschluß an solche unabhängig von der Geographie unternommenen und doch in den Schlußfolgerungen mit ihr übereinstimmenden Ergebnisse erhob der Vortragende dann die energische Forderung nach Loslösung der Völkerkunde von der Geographie, nach ihrer Anerkennung als selbständige Disziplin und nach Errichtung eigener völkerkundlicher Lehrstühle.

Dr. G. Friederici (Dorlisheim) gab eine Übersicht über seine Vorstellung von den malaio-polynesischen Wanderungen. Auf einer nigritischen Urbevölkerung liegt auf den großen westlichen pazifischen Inseln eine älteste melanesische Schicht; von dieser ging eine erste, vielfach zufällige Wanderung nach Neuseeland—Tahiti und wohl auch nach Tasmanien, während eine jüngere Wanderung einerseits nach den Molukken, andererseits nach den Philippinen und dem Bismarckarchipel führte. Die Polynesier greifen randlich auf melanesisches Gebiet über; es ist wohl möglich, daß sie vereinzelt nach dem vorkolumbischen Amerika verschlagen wurden.

Zuletzt sprach Dr. Fr. Krause (Leipzig) über die Wanderungen der nordamerikanischen Indianer. Von den historisch sicheren Tatsachen ausgehend, werden mit Hilfe der Folklore und weiterhin der Anthropologie und Linguistik weitere Rückschlüsse ermöglicht, die zur Vorstellung einer wahrscheinlichen Urverteilung der einzelnen Völker führen; dies wurde am Beispiel der

nördlichen atlantischen Stämme, der Prärieindianer, der pazifischen Stämme und der Puebloindianer erläutert. Und auch hier wurde betont, daß solche Untersuchungen außerhalb des Rahmens der Geographie liegen.

In der lebhaften Schlußdiskussion handelte es sich hauptsächlich um Für und Wider der Emanzipation der Ethnographie. Die Geographen, unter Führung von Prof. Dr. F. Hahn (Königsberg), waren dagegen, und trotzdem Weule noch einmal mit Nachdruck dafür eintrat, konnte keine Einigung erzielt werden.

Neben den Fachsitzungen und vielfach als wertvolle Ergänzung derselben gab es allerlei wertvolle Ausstellungen. Eine topographisch-kartographische, an der neben der Geologischen Landesanstalt, dem Statistischen Landesamt, dem Vogesenklub u. a. vor allem die Kgl. Preußische Landesaufnahme sich beteiligte, ließ nichts an Vollständigkeit und mustergültiger Übersichtlichkeit zu wünschen übrig; manche Seltenheit war zu sehen, wobei nur ein Katalog schmerzlich vermißt wurde. Frau Prof. Thorbecke hatte künstlerisch und wissenschaftlich gleich hervorragende Aquarelle und Ölbilder aus Kamerun ausgestellt. Eine Sonderausstellung von Prof. Dr. M. Spahn veranschaulichte die Entwicklung des deutschen Zeitungswesens von 1600—1900.

Aber auch in nichtwissenschaftlicher Hinsicht war für die 367 Mitglieder und Teilnehmer dieses Geographentages aufs Beste gesorgt. Schon am 2. Juni wartete die Stadt Straßburg abends mit einer wirkungsvollen Freilichtaufführung von Goethes Singspiel „Die Fischerin“ am Orangeriesee auf. Den Höhepunkt bildete jedoch das offizielle Festessen am Abend des 3.; die bei diesem Anlaß gehaltenen Ansprachen gingen teilweise in ihrer Bedeutung weit über die von Gelegenheitsreden hinaus. Hingewiesen sei hier auf die poetischen Gedanken, mit denen Prof. Dr. E. Oberhummer (Wien) den Entwicklungsgang Straßburgs und seine Bedeutung für die Geschichte des deutschen Wesens zeichnete; auf die freimütigen Worte des Straßburger Oberbürgermeisters Dr. Schwander, der ausführte, wie das Elsaß, ein deutsches Land, durch die gemeinsam mit Frankreich geführten Kriege auch kulturell mit diesem verbunden wurde und nun, nach der Wiedervereinigung mit Deutschland, erst einiger Zeit bedurft habe und z. T. noch bedürfe, um auch seinem inneren Wesen nach wieder den Anschluß an das Mutterland zu finden, das geduldig sein müsse und die schon weit gediehene erfreuliche Entwicklung nicht überstürzen wollen dürfe; endlich auf die goldenen Worte, die unser Altmeister, Geheimrat Prof. Dr. H. Wagner (Göttingen), an alle deutschen Geographen richtete. Er führte erst geistvoll-ironisch den Entwicklungsgang der deutschen Geographie seit ihren Anfängen im Sinne und mit der Nomenklatur der Davisschen Zykluslehre vor; dann aber, einen Rückblick auf die deutschen Geographentage werfend, die er mit einer einzigen Ausnahme alle selbst mitgemacht, sprach er von der Uneinigkeit, die seit einigen Jahren die deutschen Geographen in mehrere sich feindlich gegenüberstehenden Lager zu spalten beginne, so sehr, daß er bei der letzten Tagung in Innsbruck schon gefürchtet habe, die folgende, jetzige Straßburger Tagung werde vielleicht überhaupt die letzte sein; aber zu seiner Freude müsse er nun gestehn, daß diese Befürchtung irrig war, und so könne er mit größerer Zuversicht, als er zu hoffen gewagt, jetzt als Ältester der tätigen Geographen, als einer der Wenigen, die noch die früheren Zeiten des

Geographentages miterlebt hätten, an alle deutschen Geographen, besonders auch an die Jüngeren, die dringende Bitte und Mahnung zur **Einigkeit** richten und ihnen als Leitspruch zurufen: **In omnibus caritas!!**

Als Ort der nächsten (20.) Tagung wurde für 1916 oder 1917 Leipzig gewählt, von wo eine Einladung vorlag. In den Zentralausschuß wurden an Stelle der ausscheidenden Mitglieder Prof. Dr. E. Oberhummer (Wien) und Prof. Dr. R. Langenbeck (Straßburg) die Herren Prof. Dr. R. Sieger (Graz) und Prof. Dr. A. Geistbeck (Kitzingen) gewählt.

Die Exkursionen des Geographentages zeigten ein sehr reichhaltiges Programm. Am 5. Juni war Gelegenheit, auf der Hohkönigsburg oder auf den Schlachtfeldern von Wörth Gegenden von mehr historisch-strategischem Interesse kennen zu lernen. Gleichzeitig machte ein Ausflug auf den Odilienberg und nach Barr mit den geologisch-morphologischen Verhältnissen des Vogesenrandes bekannt: an den Brüchen des Rheintalgrabens ist der Buntsandstein an mehreren Staffeln abgesunken und bildet im Gegensatz zu dem kristallinen Hauptmassiv und dessen runden, langgezogenen Höhenlinien eine mehr plattenartige Oberfläche und sargförmige Berggestalten. Wichtig ist das hier sehr mächtige Hauptkonglomerat, dessen eigenartige, steile Verwitterungsformen besonders in der Umgebung der sog. Heidenmauer beobachtet wurden (die letztere selbst wurde als vielleicht vorrömisches Befestigungswerk erklärt, das von einer Straße durchbrochen wird). Die basale, prätriadische Oberfläche, welche bei Barr aus vielleicht mitteldevonischen Grauwacken in Kontakt mit den wahrscheinlich permischen Andlauer Graniten besteht, bildet unter dem Buntsandstein am Gebirgsabfall Schichtterrassen. Am Mönkalb tritt durch weitere Staffelung nochmals Buntsandstein in tiefer Lage auf, am Kirchberg sogar Oolithe des Dogger; ein diesem aufgelagertes Konglomerat aus überwiegend mesozoischen Gesteinen repräsentiert das Oligozän. Die zum Rheintal führenden Täler und Tälchen sind in dessen Nähe schmal und tief eingeschnitten bei ziemlich raschem Gefälle. Am Odilienberg herrscht z. T. Wabenverwitterung im Buntsandstein; eigenartige Napfbildungen auf den Blöcken der Gipfel am Mennelstein und Wachtstein wurden auf chemische Lösungsvorgänge zurückgeführt.

Am 6. und 7. fanden ebenfalls gleichzeitig zwei Schlußexkursionen in die Hochvogesen statt: die eine führte in das Massiv des Sulzer Belchen, während die andere die Kammregion zwischen dem Weißen See und Hohneck besuchte. Die letztere, an welcher der Ref. teilnahm, galt hauptsächlich dem Glazialphänomen auf der deutschen Seite der Vogesen. Zunächst freilich, in der Umgebung der Ausgangsstation Schnierlach, wurde noch einmal die Auflagerung der langen, sargförmigen Buntsandsteinberge auf der hier ganz granitischen prätriadischen Oberfläche beobachtet; letztere erscheint morphologisch als deutliche Landstufe, anscheinend jedoch in wechselnder Höhe und mit stark wellenförmigem Relief. Weiterhin aber trat die Frage der ehemaligen Vergletscherung völlig in den Vordergrund. Zwar wurde zunächst die glaziale Ausgestaltung der Trichter von Embetschés und Embels (Blatt Urbeis der elsässischen Meßtischaufnahme), für die Prof. Langenbeck eintrat, von Prof. Philippson, Uhlig und Friederichsen nachdrücklich bestritten; aber schon am benachbarten Hexenweiher sah man

einwandfreie Spuren glazialer Tätigkeit. Und weiterhin konnte an einer solchen kein Zweifel mehr herrschen, als man die prächtigen Kare besuchte, die perlschnurartig am ganzen Ostabfall des Hochvogesenkammes sich aneinander reihen; die meisten haben als echte Kare nach der strengsten Definition zu gelten. Noch lagen an geschützten Stellen der Karwände Reste von Winterschnee mit deutlicher Bergschrundbildung (vor allem am Tanneckfelsen sowie am Kastelberg); im Kleinen ist der Karbildungsprozeß auch jetzt noch dort in Tätigkeit. Vom Hohneck aus konnte man das Gebiet des langen, nach Westen gerichteten Talgletschers der Vologne bis zum See von Longemer überblicken; auch auf der Ostseite des Hohneck, im Frankental und im Wurmsatal, zeigen sich die glazialen Formen in besonders großartiger Entwicklung, und auch hier kann man die Reste einer echten Talvergletscherung feststellen.

In Metzeral fanden die Exkursionen und überhaupt die Tagung des 19. Deutschen Geographentages ein feuchtfröhliches Ende. Aber, und das soll doch nicht unerwähnt bleiben, auch sonst brauchte man nicht zu darben; für ausgezeichnete Verpflegung war überall Sorge getragen. Unterwegs wurden durch eine lebhafte und vielseitige Diskussion die jeweils auftauchenden Fragen in anregendster Weise erörtert; und als man schließlich auseinanderging, da konnte man befriedigt und dankbar auf drei höchst anregende und schöne Tage zurückblicken! F. Levy.

Bericht über die Vorträge der Saison 1913—14.

Erstattet vom 2. Schriftführer Professor Dr. E. Zugmayer.

(Eine genauere Besprechung der Vorträge an dieser Stelle konnte nur in denjenigen Fällen stattfinden, in welchen die Herren Vortragenden dem Wunsch entsprochen hatten, ein Selbstreferat beizubringen.)

Mit Ausnahme der beiden Vorträge, die sich an die Generalversammlung anschlossen, bezw. den Gegenstand einer Fachsitzung bildeten, fanden die Vorträge im Festsaal des Künstlerhauses statt. Mehrere Male wohnten den Vorträgen der König und Mitglieder des königlichen Hauses bei.

Am 23. Oktober 1913 sprach Herr Prof. Dr. Th. Koch-Grünberg (Freiburg i. B.) über „Eine Reise durch Nordbrasilien zum Orinoco 1911—13."

Die Reise begann im Juni 1911 mit einer Untersuchung der Flußgebiete des Rio Branco, des größten linken Nebenflusses des Rio Negro.

Der Vortragende schilderte zunächst die weiten Savannen und die an großartigen Naturschönheiten reichen Gebirgsgegenden nördlich vom Rio Branco, die ihren Glanzpunkt finden in dem gewaltigen Sandsteingebirge Roroima auf der Grenze von Brasilien, Venezuela und Britisch-Guayana. Er gab dann ein Bild von den unendlichen Mühseligkeiten und Gefahren der Fahrt westwärts auf dem fast ausgetrockneten Uraricuera, dem Hauptquellflusse des Rio Branco, und des durch unzureichende Nahrung, Krankheiten, ununterbrochene Regengüsse und Feindseligkeiten der Indianer außerordentlich erschwerten Marsches über die wilden Gebirgszüge der Wasserscheide zum Orinoko. Diesen erreichte die Expedition über den bisher unbekannten Lauf des Ventuari, seines großen rechten Nebenflusses, am 1. Januar 1913, nachdem man 13 Monate keinen Weißen gesehen

hatte. Durch den Casiquiare, die Bifurkation, gelangte man wieder zum Rio Negro und verfolgte diesen abwärts bis Manaos, dem Ausgangspunkte dieser fast zweijährigen Reise.

Auf dieser Reise wurden zahlreiche Indianerstämme besucht, die zum Teil nie Weiße gesehen hatten und ein ganz ursprüngliches Leben führten. Unter einzelnen Stämmen hielt sich der Reisende monatelang auf und konnte auf diese Weise genaue Beobachtungen machen über ihre Sitten und Gebräuche und großes Material sammeln über Sprache, Zauberwesen, Mythen und Legenden.

Den Lebensunterhalt liefert den ansässigen Indianern in erster Linie die Maniokwurzel, in deren Anbau und Verarbeitung sich Mann und Frau teilen. Die animalische Kost wird durch Fischfang und Jagd erworben. Meistens werden die Fische noch auf alte, edle Weise mit Bogen und Pfeil erlegt. Die Hauptjagdwaffe ist bei den ansässigen Stämmen das Blasrohr, aus dem mit Curare vergiftete Pfeilchen geschossen werden, bei den streifenden Stämmen des Uraricuera riesige Bogen und Pfeile mit Bambusspitzen. Die Korbflechterei steht bei den ansässigen Stämmen in großer Blüte. Baumwolle wird mit einfachen Spindeln gesponnen. Aus den Fäden werden Hängematten gewebt. Die Töpferei ist wenig ausgebildet. Die Tongeräte werden auf ursprüngliche Weise durch Aufeinanderlegen von Tonrollen hergestellt. Während die streifenden Stämme unter elenden Schutzdächern hausen, wohnen die ansässigen Indianer in wohlgebauten, großen Sippenhäusern mit spitz zulaufenden Palmstrohdächern. Bei Todesfällen wird das Haus vor dem Zorn der bösen Geister verlassen. Der Vortragende zeigte den Neubau eines Hauses in allen seinen Phasen. Bevor das fertige Haus bezogen wird, werden alle Bewohner ausgepeitscht, um sie vor Krankheiten zu bewahren. Außerdem finden freundschaftliche Ringkämpfe mit den Gästen statt. Kurze Bemerkungen über die mythologischen Vorstellungen der Indianer schlossen den Vortrag, der von zahlreichen Lichtbildern begleitet war. (Th. K.-G.)

Am 6. November 1913 sprach Herr Prof. Dr. W. Volz (Erlangen) über „Batakland und Batakvolk".

Fachsitzung am 20. November 1913. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Fr. Bayberger über „Das Mangfallknie bei Grub".

Penck nimmt bekanntlich an, daß die Mangfall einstens zur Isar floß. Bayberger kommt nach jahrelangen Studien und Beobachtungen zu dem Resultat, daß die Mangfall niemals der Isar, sondern stets dem Inn tributär war.

Er begründet seine Ausführungen durch eine Fülle tiefgehender Beobachtungen und betont, daß das Trockental, das anscheinend von Grub gegen Norden zieht, niemals das Bett der Mangfall sein konnte. Es ist ein typisches Moränental mit breiter, seichter Entwicklung und auffallend kurzem Laufe. Es war einstens von den Schmelzwassern der Riss- und Würmeiszeit erfüllt. Von Bedeutung ist, daß das Tal bald außerhalb Aign völlig erlischt und sein Gefälle keineswegs nach dem Norden, sondern nach dem Süden geht. Sonach zogen die Wasser nicht zur Isar, sondern nach Süden zur Mangfall herein. Gegenüber der Talsohlenbreite der Mangfall mit etwa 30 m weist das Trockental eine solche von 300 bis 350 m auf und statt des groben Blockgerölls der Mangfallsohle zeigt das Trockental nur kleines Gerölle, Sand, Lehm und Humus. Sogar tertiäre Quarzite sind zu sehen. Würde die ungestüme Mangfall auch nur vorübergehend durch dieses

Tal geflossen sein, so würde sie ihren äußerst groben Blockschotter zurückgelassen und die Kleingeröll- und Lehmformation vernichtet haben.

Auch die weitere Münchener Ebene weist keine Spur eines alten Mangfall-Laufes auf. Das Tal müßte ebenso deutlich und gut erhalten sein wie der Teufelsgraben, das Gleißental und drei bis vier andere Trockentäler, die sich in der Münchener Ebene verlaufen. Aus der diluvialen Zeit sind auch andere Trockentäler in Südbayern erhalten, im Inngletschergebiet z. B. das große Trockental am Hang, die alten Ausgänge des Chiemsees — und wenn heute der Chiemsee zum Simssee abfließt, wie das eigentlich zu erwarten wäre, — so wird das große Alztal — und wenn der Lech zum Paartal einlenken muß — das Lechtal zum Trockental werden, das sichtbar sein wird, bis vielleicht eine neue Eiszeit neue Talformen schafft. Auch im Tertiär vermißt man ein altes zur Isar führendes, tiefes Mangfalltal. Es müßte parallel der Sompt am Außenrande der alten Rißvergletscherung (Redner steht ganz auf dem Standpunkt der vier Eiszeiten Pencks) von Schwalen-Erding sichtbar machen, so sichtbar, wie die tertiären Notausgänge der Donau südlich von Neuburg, Vohburg und Weltenburg. Aber auch im Tertiär ist keine Spur eines alten Mangfall-Laufes zu sehen. Bei Langengeisling ungefähr erlischt das diluviale äußerst dünnschichtig und klein gewordene Gerölle vollkommen, das unbedingt den alten Mangfall-Lauf, genau so wie heute Isar und Inn, durchs Tertiär hindurch hätte begleiten müssen. Und zuletzt fehlt auch noch jede tertiäre Taltiefe zur Isar. Somit kann niemals angenommen werden, daß die Mangfall je zur Isar floß. Bayberger beweist auch, daß das Mangfalltal bei Grub schon vor der Eiszeit die Tiefe von heute hatte, da sich die Ablagerungen der Mindel- und Rißeiszeit, sowie die Jungmoränen des Würmgletschers bis zur heutigen Talsohle heruntersenken. Diese präglaziale Vertiefung der Talsohle wird denn auch erwiesen im Inn- und Isartale, an den tertiären Flüßchen gegen die Donau hinaus, namentlich aber im großen Donautale selbst. „Sämtliche Flüsse von Südbayern sind tertiär und wurden während der Eiszeit nur unbedeutend vertieft.“ Das ist ganz besonders am Donautale zu beobachten, das während des Tertiärs 60—80 m, während der Eiszeit aber nur wenige Meter eingetieft wurde. Die Erosionsbasis von Passau mit 292 m wirkte schon seit tertiärer Zeit und danach mußten alle Flüßchen, auch unsere Mangfall, sich richten. Das Mangfallknie bei Grub wurde von Passau aus dirigiert. Bayberger weist noch nach, daß das Mangfalltal nicht allein zum Inn hereinschwenken mußte, sondern daß sich tertiäre Flüßchen der Mangfall bis nach Dorfen-Isen-Rott hinaus direkt östlich zum Inntale richteten, weil das Inntal um durchschnittlich 100—120 m tiefer liegt als das Isartal. Vom Inn steigt das Tertiär ununterbrochen gegen Westen an. Das ist nicht bloß im Tal der Mangfall, sondern auch im Glon-Atteltal genau zu beobachten. Aber nicht bloß die tertiäre Talsohle, sondern auch noch vorhandene tertiäre Talränder der genannten Täler steigen stetig gegen Westen an, so daß die gesamte präglaziale Landschaft nachdrücklichst dafür spricht, daß die Mangfall schon im Tertiär zum tiefen Inntale fließen mußte, da der Abfall nach Osten sie dazu zwang. Daß hier präglaziale Täler angenommen werden müssen, erkennt Bayberger auch aus dem Verlauf der Endmoränen. An der Peripherie, an den seitlichen Flanken, häufte der Gletscher sein Material auf, während er im Rosen-

heimer Becken erodierte und bei seinem Abzug den See von Rosenheim zurückließ. Nun gibt es beim Moränenzug des Westens stets eine tiefere Linie, sobald ein Tal auftritt; bei der Mangfall ist das besonders schön von Braunseck-Aibling aus mit einem Blick nach Westen zu sehen. Da ziehen die Moränen von Neukirchen-Hohendilching herüber und sinken sofort um 50—60 m ein, wie sie ins Mangfalltal herankommen, um dann gegen Helfendorf sich wieder zu bedeutender Höhe zu erheben. Dieselbe Erscheinung tritt im Atteltal auf; alles Beweise dafür, daß eine Talung vorhanden war, ehe der Gletscher seine Moränen niederlegte. Wir haben also hier präglaziale Täler, die nachträglich vom Inngletscher erweitert, vertieft und zu Zweigbecken des Rosenheimer Sees umgestaltet wurden.

Dieser Anstieg der präglazialen Landschaft läßt sich auch weiter, unter dem diluvialen Schutte bis Holzkirchen verfolgen. Durch Brunnengrabungen und Untersuchungen seitens der technischen Behörde der Münchener Wasserleitung wurde auf das Genaueste dargelegt, daß sich ein Flinzrücken von Holzkirchen bis Deisenhofen herein fortsetzt, der 120 m über den Innspiegel und etwa 40—50 m über den Spiegel der Isar sich erhebt. Wir haben also eine Abschrägung zum Inn, einen verhältnismäßig sehr lebhaften Abfall des tertiären Flinzes zum Inntale herein, und in diesem Umstande sieht Bayberger die Ursache, daß die Mangfall zum Inn abfließen mußte. Damit konstatieren wir genau dieselben Verhältnisse, wie man sie an der Hydrographie des Terrains von der Moränenlandschaft hinweg bis zur Donau hinaus beobachten kann. Nämlich zwischen den einzelnen Flüssen Pane-Ilm, Isar-Inn bildeten sich Rücken heraus, die wasserscheidend funktionieren und entsprechend ihren Abhängen ihre Wasser rechtwinkelig beiderseitig ablaufen lassen. Also genau dasselbe Bild wie beim Rücken zwischen Isar und Inn, allerdings bei der Mangfall vielfach gestört und verhüllt durch den glazialen Schutt, der z. B. bei Holzkirchen 80 m, bei Schloß Altenburg am Mangfall-Durchbruch an 100 m erreicht. Gerade die tertiären Flüßchen zwischen Lech und Inn geben ein gesetzliches Bild von der Ostablenkung der Mangfall.

Für dieses Absenken so vieler tertiärer Flüßchen gegen Nordost und Ost von der Mangfall bis zur Rott macht Bayberger auch einen bedeutsamen geologischen Vorgang verantwortlich. Es ist nämlich die tertiäre Landschaft vom Lech ab bis gegen Passau um 200—250 m gesunken. Daher die Erscheinung, daß vom Lech östlich die Flüsse samt und sonders eine Nordost-Ostrichtung einschlagen, während sie zwischen Iller und Lech genau der Nordrichtung folgen. Und von dieser Ostablenkung scheint auch unser Mangfalltal noch betroffen worden zu sein, ähnlich, wie die tiefen, weit nach rückwärts der Taubenburg einschneidenden Täler eine ausgesprochene Ostrichtung dartun.

So bringt der Redner eine Menge, vollkommen neuer Beweise, daß wir im Mangfalltal ein tertiäres Tal vor uns haben, ihre Ablenkung und ihr Knie bei Grub daher in die tertiäre Zeit verlegt werden muß. Es werden auch Beweise gebracht, daß das Mangfalltal einstens viel breiter entwickelt war, als es sich jetzt darstellt. Die älteste Talung, die in den tertiären Ufern sich repräsentiert, war ähnlich dem Leizachtal mehr als 1 km breit; die Verengung geschah durch die Fülle, die die Gletscher durch Schotter und Moränen in das Tal brachten. Bezeichnenderweise ist das Südufer mehr als das Nordufer mit Schutt

angefüllt worden, offenbar ein Zeichen, daß vom Süden herein durch die Mangfall selbst die Füllmasse herangeschoben wurde, so daß die Mangfall nach Norden eingezwängt, an die Wand gedrückt, das Tal verengt wurde. Aus diesem Umstande erklärt sich das schroffe Knie der Mangfall. Eliminieren wir diesen massenhaften Schutt, so erhalten wir ähnlich wie bei der Leitzach ein weites, breites Tal, in das die Mangfall in großer Kurve bequem einziehen konnte.

Nun liegt die Frage natürlich sehr nahe, warum wurde das Tal nicht ganz ausgefüllt und so die Mangfall gezwungen, nach Norden zu fließen?

Darüber macht Bayberger interessante Mitteilungen. Er erwähnt, daß ihm schon seit langer Zeit sehr auffiel, daß das Flußgerölle der Talsohle sehr oft grobes Blockgerölle hat, während die Terrassen kleinen Schotter, Lehm und Sand aufweisen. Häufig kommt es vor, daß die Terrassen weiter nichts sind als nivellierte Moränen, die sogar noch gekritzte Gerölle enthalten. Und bekanntlich ist die Ritzung, die Politur am Rollstein, außerordentlich empfindlich und rasch zerstört. Solche „Moränenterrassen" können unmöglich als das Produkt eines energischen Mangfall-Laufes betrachtet werden. Noch deutlich wird dies, wenn man darauf hinweist, daß solche Moränenterrassen namentlich an den Seeufern, Chiemsee, Tegernsee, vorkommen, wo doch ein Fluß gar nie gewirkt haben kann, weil keiner da war. Da bringt nun Bayberger eine ganz neue Anschauung. Mit dem Hinweis, daß in tiefen Tälern Eis und Schnee im Frühjahr sich länger halten als an den besonnten Hängen, nimmt er an, daß diese im tiefen, schluchtenartigen Mangfalltal, in der tiefen Seemulde beim Abschmelzen des Gletschers sich länger hielten als im umliegenden Gelände und daß dann die Schmelzwasser über die Eiskerne hinwegrieselten und die glazialen See- und Flußterrassen formierten. Wenn dann hie und da, wie es auch in Grönland zu beobachten ist, ein stärkeres Abschmelzen ein stärkeres Zurückgehen des Eiskörpers im Gefolge hatte, so bildete sich die Terrasse vollständig heraus. — Damit wäre endlich eine Erklärung der Seeterrassen gegeben.

So wurden durch Bayberger auf Grund eingehendster Beobachtungen, um mit den Worten des Univ.-Prof. Dr. Rothpletz zu schließen, „neue Ideen, neue Gedanken über dieses schwierige Mangfallproblem gebracht. Da kann man nun weiter arbeiten." (Fr. B.)

Herr Dr. W. Jochelson (St. Petersburg), der Leiter der ethnographischen Abteilung der Rjabuschinskyschen Kamtschatka-Expedition, hielt am 4. Dezember 1913 einen Vortrag über „Kamtschatka und die Aleuten-Inseln." Dem Vortragenden wurde das Diplom als Ehrenmitglied der Gesellschaft überreicht.

Die Kamtschatka-Expedition (1908—1912), die auf Kosten des Herrn F. P. Rjabuschinsky aus Moskau von der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft ausgerüstet wurde, bestand aus fünf Abteilungen, nämlich aus einer botanischen, zoologischen, geologischen, meteorologischen und ethnographischen. Sie hatte die Aufgabe, die Halbinsel Kamtschatka allseitig zu untersuchen.

Dem Vortragenden wurde die Leitung der ethnologischen Sektion übertragen. Auf seinen Vorschlag wurden die räumlichen Grenzen für die Forschungsarbeit dieser Sektion erweitert, indem sie außer den Kamtschadalen auch die Aleuten zu erforschen hatte.

Der Vortragende hatte schon früher, im Auftrage der K. R. Geogr. Gesellsch. (1894—1897) und als Mitglied der „Jesup North Pacific-Expedition" des American Museum of Natural History (1900—1902), die Randvölker des nordöstlichen Sibirien und ihre Beziehungen zur Urbevölkerung Amerikas untersucht. Die Kamtschadalen und Aleuten stellten aber diejenigen Glieder der ethnologischen Kette im nördlichen Teile des Pazifischen Ozeans dar, welche von den obengenannten Expeditionen sehr wenig (die Kamtschadalen) oder gar nicht (die Aleuten) berührt wurden. Die nähere Untersuchung der beiden Völker mußte in Angriff genommen werden, um bessere Einsicht über die gegenwärtigen und vorgeschichtlichen Beziehungen der nordamerikanischen Stämme zu denen Asiens zu gewinnen.

Laut Bogdanowitsch bildete sich die Beringstraße am Schlusse der Mammutepoche im Pleistozän als Resultat einer posttertiären Transgression. Im Beginn des Pleistozän gab es aber in Amerika noch keine Menschen. Daß die amerikanische Rasse aus der alten Welt stammt, darin sind jetzt alle Amerikanisten einig. Höchstwahrscheinlich ist sie über die Landbrücke zwischen NO-Amerika und NW-Asien hinübergewandert. Diese Wanderung hat wahrscheinlich erst während der letzten Eiszeit oder sogar noch später stattgefunden, als eine Vereinigung zwischen Alaska und der Tschuktschischen Halbinsel vorübergehend wieder entstanden war.

Die Erforschung der Aleuten und Kamtschadalen konnte nur in gewissem Grad zur Begründung der Theorie über die genannte asiatische Abstammung der Amerikaner beitragen. Hauptsächlich wurden Daten zusammengebracht, die auf gegenwärtige und späthistorische Beziehungen zwischen den drei nordpazifischen ethnischen Gruppen — Eskimo, Indianer und Paläoasiaten — Licht werfen.

Die Expeditionsarbeit der ethnologischen Sektion begann mit den Aleuten. Die jetztigen Aleuten-Inseln dürften kaum ein Überbleibsel der Landbrücke zwischen Amerika und Asien darstellen. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie späteren und zwar vulkanischen Ursprungs. Die Aleuten kamen auf die Inseln aus Amerika. Nach ihrer Sprache und materiellen Kultur gehören sie zu den Eskimo; ihr physischer Typus aber und ihre geistige Kultur sind von den Indianern beeinflußt worden.

Die Ausgrabungen der alten Wohnstätten, Kjökkenmëddinger, die eine Tiefe bis zu 22 Fuß erreichten, und die Höhlen, die als Begräbnisplätze dienten, zeigen zwar ein beträchtliches Alter, gehören aber geologisch zur Neuzeit. Die Reste der niedrigsten Schichten der Küchenabfälle unterscheiden sich wenig von denen der oberen Schichten. Auf diese Weise könnte man den Schluß ziehen, daß die Kultur der Aleuten zur Zeit ihrer Einwanderung auf die Inseln schon ziemlich hoch war und daß sie sich bis zur Zeit der Entdeckung der Inseln wenig verändert hat. Der physische Typus scheint ebenfalls gleich geblieben zu sein. Der mittlere Längen-Breiten-Index, erzielt durch die Messung ausgegrabener Schädel, stimmt mit dem gleichen Index bei den lebenden Aleuten vollkommen überein. Beide sind brachykephal.

Nach 20-monatlichem Aufenthalt auf den Aleuten-Inseln wurde die ethnologische Sektion der Kamtschatka-Expedition von Unalaschka auf dem russischen Militärschiff „Kolyma" nach Kamtschatka überführt.

Die Kamtschadalen wurden in denselben Hinsichten untersucht wie die

Aleuten. Es gibt noch zwei Mundarten der kamtschadalischen Sprache, die noch von ungefähr 800 Personen gesprochen werden; zwei andere Mundarten sind jetzt völlig verschwunden. Die kamtschadalische Sprache bildet zusammen mit den Sprachen der Tschuktschen und Korjaken eine linguistische Gruppe, die morphologisch nicht mehr mit den uralaltaischen, sondern mit den Indianersprachen viel gemein haben.

Die kamtschadalischen Mythen, gleich denjenigen der Korjaken und Tschuktschen, gehören zum mythologischen Zyklus mit dem Raben als Schöpfer, der unter den Tlinkit und anderen nordamerikanischen Indianern verbreitet ist.

Der Typus der Kamtschadalen enthält teilweise mongolische, teilweise amerikanische Züge. Unter den südlichen Kamtschadalen ist noch ein drittes ethnisches Element bemerkbar, nämlich das kurilische oder das ainoische.

Ausgrabungen alter Wohnstätten lieferten viel interessantes Material über das materielle Leben und die geistige Kultur der alten Kamtschadalen. Besondere Wichtigkeit aber haben gefundene Reste einer primitiven Töpferkunst und zwar zweier Typen derselben. Der eine Typus ist mit der groben Töpferkunst, deren Reste in Ausgrabungen in Japan und auf den kurilischen Inseln gefunden wurden und die dem mythischen Volke Koropok-guru zugeschrieben werden, verwandt. Der andere Typus ist der alten korjakischen Töpferei ähnlich. Bisher hatte auf Grund der Äußerungen von Steller, Krascheninnikoff und Schrenk die Ansicht gegolten, daß die Paläoasiaten überhaupt keine Töpferei gekannt hätten.

Am Schlusse sollen hier kurz die allgemeinen Ausführungen des Vortragenden über Kamtschatka zusammen gefaßt werden. Die Halbinsel Kamtschatka ist vorwiegend ein ausgesprochenes Gebirgsland, und zwar ein vulkanisches. Sie besteht aus einem niedrigen tundraartigen Küstenstreifen im Westen, der aus Pliozänablagerungen besteht, und aus zwei Gebirgsketten, die durch ein Längstal getrennt sind. Die noch jetzt tätigen Vulkane befinden sich meistens auf dem östlichen Kamme. Beide Bergrücken bestehen aus Schiefer, Granit und Syenit, stellenweise durchbrochen von Lava. Infolge der Fülle des eruptiven Gesteins, das verhältnismäßig jungen Datums ist, und des hervorragenden Anteils, welchen der Tonschiefer am Aufbau der Berge Kamtschatkas nimmt, ist das Land fast gänzlich nutzbarer Mineralien bar. Natürlich ist hier die Rede nur von der Halbinsel Kamtschatka und nicht von der ganzen aus administrativen Gründen neugebildeten Provinz Kamtschatka, die den Fluß Anadyr und die Tschuktschische Halbinsel einschließt. Als landwirtschaftliche Kolonie hat die Halbinsel Kamtschatka keine Zukunft. Ihre Mineralien versprechen nur eine geringe Ausbeute. Ihr Reichtum besteht aus den Produkten der Jagd, hauptsächlich der Zobeljagd, und des Fuchsfanges. Aber diese Ertragsquellen versiegen mit der Zunahme der Bevölkerung und der Intensität von Fischfang und Jagd immer mehr.

Was die Halbinsel Kamtschatka auszeichnet, ist die Schönheit ihrer Natur, die das Entzücken der Touristen hervorruft und zugleich ein ergiebiges Feld für die Arbeiten des Forschungsreisenden darstellt.

Das sämtliche von der Kamtschatka-Expedition gesammelte Material wird auf Kosten der Frau T. K. Rjabuschinskaja, der Witwe des inzwischen verstorbenen Stifters der Expedition, in einer Reihe von Bänden veröffentlicht.

(W. J.)

Vortrag am 18. Dezember 1913: Herr Prof. Dr. Joh. Wanner (Bonn) über die Insel Timor.

Am 15. Januar 1914 sprach Herr Dr. Fritz Heim (München) über die „Wissenschaftlichen Ergebnisse der II. deutschen Südpolarexpedition". Der Vortragende führte u. a. aus:

Die auf der Südfahrt im Weddellmeer angetroffene Treibeismasse war die größte in antarktischen Gewässern bisher bezwungene Eismasse (volle 18 Breitengrade!) und wies zwei Zonen besonders schweren Packeises auf, auf 62° und etwa 73° s. Br. Dieser Packeischarakter des antarktischen Meereises ist bisher trotz deutlicher Reiseberichte unterschätzt worden. Auch das reine, durch Gefrieren des Wassers entstandene Meereis spielt dem Schnee-Eis gegenüber eine größere Rolle, als man bisher annahm. Die gesamte Naturgeschichte des Treibeises wurde mikroskopisch und makroskopisch eingehend studiert.

Die Grenzen des Unbekannten wurden durch die Expedition um 400 km nach Süden gedrängt. Hier wurde Luitpold-Land und eine neue Barriere (78° s. Br.) entdeckt, die vom Vortragenden beschrieben und in ihrer geographischen Bedeutung gewürdigt wurden. Die Hypothese, daß Roß- und Weddellmeer einem Grabenbruchgebiet angehören, hat an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Geologisch und morphologisch deutet alles auf eine Zugehörigkeit von Luitpoldland zu der ostantarktischen Landmasse; die Vorstellungen von Beziehungen zwischen Coatsland und dem andinen Grahamland dürfen für zerstört gelten. Nach den Entdeckungen der deutschen Expedition würde nichts gegen einen Antarktika durchquerenden Meeresarm sprechen; infolge der Entdeckung von Carmen Sylva-Land durch Amundsen muß jedoch angenommen werden, daß das transantarktische Bruchgebiet zwischen Weddell- und Roß-See nicht unter das Meer abgesenkt worden ist, sondern als horstartige, gegenüber dem Hochplateau am Pol relativ niedere Landmasse in die Erscheinung tritt.

Nach den Schätzungen glaubt Dr. Heim dem Inlandeis des Luitpoldlandes eine geringere Mächtigkeit zuschreiben zu dürfen als dem der unter dem Polarkreis gelegenen Gebiete der Antarktis; die Ursache hierfür sieht er in geringeren Niederschlägen auf hohen südlichen Breiten. Das Eis schmiegt sich dem Untergrund in der vollkommensten Weise an. Eisströme und Gletscher sind oft flach, oft aber auch trogartig und tief unmittelbar in die umgebende Inlandeismasse eingesenkt, ohne daß der feste Fels mehr als an zwei bis drei Stellen gesehen worden wäre. In den Eisströmen sieht der Vortragende Fjorde im status nascendi, in Luitpoldland ein rezentes Fjordgebiet.

Nach einem kurzen Überblick über die Ergebnisse der ozeanographischen und meteorologischen Arbeiten wurde das subantarktische Gebiet besprochen.

Die Verbindungsschwelle zwischen den Süd-Orkneys und den Süd-Sandwich-Inseln scheint ein untergetauchtes Gebirge mit lebhaftem Relief zu sein; die hier gefundenen Sedimente haben große Ähnlichkeit mit landfernen Tiefseesanden.

Die bisher fast unbekannte Insel Süd-Georgien ist ein Faltengebirge, dessen Alter durch einen glücklichen Fossilfund als spät- oder nachkretaceisch bestimmt werden konnte. Die Sedimente sind jungpaläozoisch und mesozoisch und dürften in enger Verbindung stehen mit basischen Gesteinsmassen, die an der Ostküste entdeckt wurden. Einer definitiven Stellungnahme zu der Reitter-

schen Hypothese muß sich der Vortragende vor der mikroskopischen Untersuchung des Materials enthalten. Die Insel befindet sich wie die Süd-Orkneys gegenwärtig im Stadium der Hebung. Der größte Teil der den niederschlagsreichen Westwinden ausgesetzten Südwestküste ist ganz enorm vergletschert; doch findet sich hier keine geschlossene Küstenvereisung, wie man bisher zu glauben geneigt war. An der Nord- und Ostküste erreichen mehr als 30 große Gletscher, meist in tiefen und schönen Fjorden versteckt, das Meer. Überall, auch in den niederen Vorketten, finden sich schöne Spuren einer ehemals allgemeinen Vereisung der Insel. Die Solifluktion ist von regionaler Bedeutung; die spärliche Grasvegetation wird durch sie immer wieder zerstört. Gegenwärtig wird in ausgiebiger Weise Robben- und Walfang an der Nordküste getrieben.

Nach der Generalversammlung, welche am 29. Januar 1914 stattfand, sprach Herr Prof. Dr. P. Vogel über „Ortsbestimmung in der Nähe des Pols".

Nach einer kurzen Schilderung des Verlaufes der Reisen von Peary und Amundsen, die zu den Polen führten, wurde zunächst die Instrumente und Beobachtungsmethoden der beiden Forscher besprochen. Beide arbeiteten mit dem Spiegelsextanten und dem künstlichen Horizont, Peary mit dem Quecksilberhorizont, Amundsen mit dem Quecksilber- und dem Glashorizont, am Pole mit dem Glashorizont. Peary beobachtete selten, Amundsen so oft als möglich. Leider scheint er es versäumt zu haben, regelmäßig den Indexfehler zu bestimmen. Über die Qualität der Chronometer ist bei beiden nichts bekannt geworden, doch glaubt der Vortragende, daß sie zur Reduktion der Beobachtungen jedenfalls genügend genau waren. Es wurde dann das Zweihöhenproblem besprochen. Nächst seiner Lösung durch Reihenentwicklung, die Herr Charlier in Lund in Nr. 4393 der Astronom. Nachrichten gegeben hat, wurde vor allem auf die Standlinienmethode hingewiesen, deren Vorzüge für die Polarbeobachtungen Herr Hink (Geographical Journal London 1910, XXXV, S. 301) zuerst hervorgehoben und die Herr Dr. Wedemeyer in den Annalen der Hydrographie 1910, S. 285—288 dargelegt hat. Es wird dabei als gegißter Ort der Pol selbst benützt und die Konstruktion auf einer Karte in stereographischer Polarprojektion ausgeführt. Da am Pole selbst die Höhe h des Gestirnes gleich seiner Deklination δ, also bekannt ist, so kennt man den Unterschied zwischen der wahren Höhe h am Beobachtungsorte und der Höhe am gegißten Orte ohne weiteres und kann demnach die Standlinie ziehen: sie ist eine Gerade, welche den Abstand $h-\delta$ vom Pole hat und zur Richtung des Azimuts des Gestirnes senkrecht steht. Je 2 Beobachtungen, die um die Zeit t auseinander liegen, liefern dann, weil am Pole die Azimutunterschiede gleich den Zeitunterschieden sind, 2 Standlinien, deren Schnittpunkt der Beobachtungsort ist. Nach dieser Methode wurden die Konstruktionen der Standpunkte für die Beobachtungen Amundsens an der 1. Polstation (16. Dez. 1911) sowie im Polheim ausgeführt. Die ersteren Beobachtungen wurden dem Vortragenden von Herrn Dr. Alexander, den Bearbeiter der Amundsenischen Beobachtungen gütigst mitgeteilt, die letzteren sind in der deutschen Ausgabe von Amundsens Südpolarwerk in Lichtdruck wiedergegeben. Die innere Übereinstimmung der Beobachtungen ist nicht befriedigend, was die Beobachter selbst bereits bemerkten und durch ungewöhnliche meteoro-

logische Verhältnisse erklärten. Der Vortragende war der Meinung, daß die Ursache in der Benützung eines Glashorizontes und in der ungleichen Auffassung der Randberührung seitens der 4 Herren, welche im Polheim die Beobachtungen während 24 Stunden ausführten, zu suchen ist. Immerhin ergab sich, daß die Breite von Polheim zwischen 89° 58,0′ und 89° 59,1′ liegt und im Mittel zu 89° 58,6′ ± 0,4′ anzusetzen ist, während sich für die 1. Polstation (16. Dez. 1911) durch Sextant 1 89° 53,5′ ± 0,4′ durch Sextant 2 89° 54,1′ ± 0,7′, im Mittel also 89° 53,8′ ergab. Die für Polheim gefundene Breite stimmt auf 0,1′, die für die 1. Polstation gefundene vollständig mit der von Dr. Alexander gefundenen überein. Die Längen ergaben sich um 24° kleiner als bei Herrn Alexander, doch ist darauf kein Gewicht zu legen, da dem Vortragenden die Chronometervergleichungen Amundsens nicht zur Verfügung standen. Der Grund, daß Amundsen von der 1. Polstation aus nach Zurücklegung von 10 km nicht an den Pol selbst, sondern an den mit Polheim bezeichneten Ort kam ist der, daß in der Nähe des Poles die Richtkraft des Kompasses sehr gering ist und daß dort die Isogonen so dicht beisammen liegen, daß man auf demselben Kompaßkurs auch bei der geringen Entfernung von 10 km durchaus keine Gerade beschreibt. Das von Herrn Dr. Wedemeyer vorgeschlagene Mittel, sich schon in geringerer Breite, etwa auf 89° eine genaue Azimutbeobachtung zu verschaffen und sich dann durch Aufstellung von Stangen im Meridian mittels Deckpeilungen zum Pole „hinzufühlen", scheint dem Vortragenden nicht zum Ziele zu führen; denn abgesehen davon, daß eine Serie von Deckpeilungen auf 111 km für den stets in Eile befindlichen Polarreisenden zu zeitraubend ist, würde ein Fehler von 1° im Azimut, der unter 89° Breite einen Höhenfehler von 1′ entspricht, auf 111 km bereits einen Fehler von fast 2 km ergeben und damit wäre dann kein der Arbeit entsprechender Vorteil erreicht. Peary hat in seinem Polarwerk nur 2 Seiten seines Beobachtungsbuches veröffentlicht, welche die 4 wichtigsten Sonnenhöhen geben, allerdings ohne die zugehörigen Chronometerzeiten. Da sie $h-\delta = 1'23''$ liefern, so ergibt sich, daß Peary damals auf einer Linie war, die den Abstand 2,5 km vom Pole hatte; er fand dann am nächsten Tage früh 6 Uhr, daß er 9 bis 10 km in der Richtung auf die Beringstraße vom Pole entfernt war und ging dann 15 km in der Richtung auf die Sonne zurück, wobei er nahe am Pole vorbeigekommen sein muß. Da er auf dem wohl stets in Bewegung befindlichen Meereise beobachtete, so meint er, daß man eine höhere Genauigkeit als 9 km vom Reisenden billigerweise nicht verlangen könnte. P. V.

Am 12. Februar 1914 hielt Herr Willy Rickmer-Rickmers einen Vortrag über die Expedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins in das Alai-Pamir-Gebirge.

Die glücklich und erfolgreich beendete Reise wurde durch den Deutschen und Österreichischen Alpenverein unterstützt, der die Hälfte der Kosten trug. Gesamtausgabe 27000 Mark für 8 Teilnehmer und 7 Monate. Teilnehmer: Willy Rickmer-Rickmers (Leitung), Dr. R. von Klebelsberg (Geologie, Gletscherkunde), Dr. W. Deimler (Astronomie und Topographie), Prof. H. von Ficker (Meteorologie), Dr. R. Kaltenbach (Tierkunde), Frau Kaltenbach (Porträtmalerei), Erich Kuhlmann (Farbenphotographie) und Frau Rickmers.

Der Reiseweg war wie folgt: Samarkand — Kemkutan-Berge (2200 m) —

Ajaktschi — Scharschaus — Jakabag — Taschkurgan — (Besteigungen in diesem Teile der Hissar-Kette, etwa 3300—3500 m) — Sangardak-Paß (Langarimardan) — Sariassia — Karatagh — Diuschambe — Faisabad — Obi-garm — Gharm — Kalailiabi-ob — Besteigung des Sagunaki (rund 5000 m) und anderer Gipfel in diesem Teile der Kette Peters d. Gr. — Tuptschek, mit Standlager; gründliche Untersuchung der Berge, Gletscher und Moränen; Ersteigungen bis zur Höhe von 5400 m; Ausflüge den Muksu hinauf und zum Surchab hinunter — Klein-Tuptschek — Gardani-kaftar-Paß — Kalai-lodjirk im Chingob-Tale — Paschimgar — Charmo-Tal und Gletscher — Sagran-Paß (Seitenausflug) — Akbai-sitargi-Paß — Wandj-Tal — Pandj-Tal — Wiskharwi-Paß — Kalai-lodjirk. Hier trennte sich die Gesellschaft (Ende September). Die eine Hälfte ging über den unteren Chingob — Baldjuan — Diuschambe — Warsob — Jagnob — Fan-darja — Laudan-Paß — Pandjikent nach Samarkand; die andere nach Sagir-dascht — Obi-niob — Muminabad — Kuliab — Kurgan-tepa — Kabadian und den gewöhnlichen Weg über Eisernes Tor und Karschi nach Bochara Stadt.

Ebenen und Täler dieses Gebietes sind gut bekannt, obgleich es noch mancherlei fesselnde Aufgaben zu lösen gibt. Die russische Karte 1 : 420000 ist gut, soweit allgemeine Lage und Verbindungen in Betracht kommen, aber die Einzelheiten des Hochgebirges sind so gut wie vernachlässigt. In dieser Beziehung fand die Expedition ein reiches Arbeitsfeld und verbrachte dementsprechend den größten Teil des Sommers in Höhen zwischen 3000 und 5000 m. Das topographische Hauptergebnis ist eine photogrammetrische Aufnahme der vergletscherten Gebirge zwischen Surchab und Chingob. Von den berühmten Borolmas-Moränen wurde noch eine besondere photographische Karte in großem Maßstabe gemacht. Etwa 25 Rundsichten auf 18/24 Platten sollen morphologische und orographische Einzelheiten der durchreisten Gegenden wiedergeben. Es wurden viele neue Gletscher entdeckt und auch der Zugang zu dem geheimnisvollen Darai-gharmo (oberer Chingob) erzwungen. Der Gharmo-Gletscher wurde bis nahe an den Fuß des Berges Sandal begangen. Die Höhen der Gipfel westlich von Altin-masar sind von früheren Reisenden überschätzt worden, aber Sandal (rund 7000 m, laut Winkel vom Boden des Gharmo-Gletschers) und seine Nachbarn bewahren ihren alten Ruf. Die Mitglieder der Gesellschaft bestiegen insgesamt über 30 einzelne Berggipfel von 2000—5300 m, hauptsächlich zu topographischen Zwecken. Für Ortsbestimmung wurden mehrere Sternbedeckungen beobachtet, deren genauere Berechnung gute Ergebnisse erhoffen läßt.

Die geologischen Forschungen ergaben reiche Ausbeute. Unter besonderen Dingen sei der große neuentdeckte Bruch erwähnt, der teilweise mit dem Laufe des Surchabtales zusammenfällt und sicherlich mit dem Erdbebengebiete von Andijan und Karatagh zu tun hat. Viele schöne Profile wurden gewonnen. Gletscherkundlich hat die Reise wohl eine der wichtigsten Tatsachen gefunden, die der Glaziologie in jüngster Zeit zugeflossen sind. Mit Gewißheit stellte sich ein unerwarteter Tiefstand alter Vergletscherungen heraus. Auch Form und Oberfläche der Talgletscher bieten viel Neues. Die alten Moränen zeichnen sich durch mächtige Entwicklung und prächtige Formen aus. Unter anderem sei auch die Erschließung einer (den Eingeborenen schon bekannten) etwa 600 m langen Kalksteinhöhle erwähnt, die historische, vielleicht auch prähistorische

Überbleibsel enthält. Aus der Tierwelt der Berge wurden Insekten, besonders Schmetterlinge, sowie Steinbockgehörne und Skelette gesammelt; es wurde das Vorkommen des Markhor rechts des Oxus festgestellt. Herrliche Farbenphotographien und Porträtskizzen stellen die künstlerische Ausbeute dar. In meteorologischer Hinsicht wurde soviel geleistet, als die kurzen und unterbrochenen Aufschreibungen einer solchen Reise zulassen. Die Erfahrung und Beobachtungsgabe des betreffenden Fachmannes wird für manch wichtige Aufschlüsse sorgen.

Die Reise war ohne jede Sensation und machte auch keine abenteuerlichen Entdeckungen, aber die wissenschaftliche Ernte ist groß, vielseitig und gründlich. Die russische Regierung und der Amir von Bochara gewährten außerordentliche gastfreundliche Unterstützung, hauptsächlich durch Empfehlungen, die der Leiter S. K. H. dem Großherzoge von Oldenburg und dem Herzoge Alexander Petrowitsch von Oldenburg verdankt. (W. R.-R.)

Über die Schicksale der Schröder-Stranz-Expedition nach Spitzbergen 1912—13 berichtete am 26. Februar 1914 Herr Dr. H. Rüdiger (Hamburg, jetzt München).

Der Zweck der Expedition war die Vorbereitung der Teilnehmer und die Erprobung der Ausrüstung für eine größere Expedition durch die Nordost-Passage; ihr Ziel war das Nordostland, der unbekannteste Teil Spitzbergens. Die Ausreise erfolgte am 5. August 1912 von Tromsoe auf dem Motorkutter „Herzog Ernst". Der Versuch, die Ostküste des Nordostlandes von Süden her zu erreichen, scheiterte. Deswegen fuhr man an der Westküste Spitzbergens nordwärts und dann an der Nordküste ostwärts, bis am 15. August unter 80° 25′ n. Br. und 21° 15′ ö. L. das Eis ein weiteres Vordringen verbot. Nun erfolgte eine Teilung: Die Schlitten- und Bootsexpedition, bestehend aus Leutnant Schröder-Stranz, Kapitänleutnant Sandleben, dem Geographen Dr. Mayr und Präparator Schmidt, sollte das Nordostland erforschen; die Schiffsexpedition des „Herzog Ernst" unter Führung Kapitän Ritschers sollte mehrere wissenschaftliche Land- und Meerstationen machen und in der Cross-Bai bis zum 15. Dezember auf die Schlittenexpedition warten.

Die Schlittenexpedition ist bis heute verschollen. Die Schiffsexpedition legte zunächst in der Sorge- oder Treurenberg-Bai ein Proviantdepot für Schröder-Stranz an. Am 25. August wurde der Eingang der Sorge-Bai durch Eis versperrt. Vier Versuche zu entkommen blieben ohne Erfolg. Am 21. September verließ man das Schiff, um über Land an die Westküste zu marschieren, da man hoffte, von dort noch im Oktober nach Europa zu gelangen und so eine Überwinterung zu vermeiden. Diese Schlittenreise nach Advent-Bai scheiterte vollkommen: Drei Teilnehmer, der Zoologe Dr. Detmers, der Botaniker Dr. Moeser und der Maschinist Eberhard fanden den Tod. Marinemaler Rave und der Vortragende Dr. Rüdiger gelangten in der Winternacht am 1. Dezember zum Schiff zurück, ebenso am 25. Dezember zwei Mann der norwegischen Besatzung, während drei Norweger an Bord geblieben waren, von denen der Koch am Ende des Winters starb. Nur Kapitän Ritscher gelangte am 27. Dezember allein nach Advent-Bai.

Auf Ritschers Bericht hin wurden Hilfsexpeditionen ausgerüstet, im ganzen vier. 1. Die Hilfsexpedition der Kohlenbergwerksansiedelung in Advent-

Bai scheiterte infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse völlig (Januar—Februar 1913). 2. Die Hilfsexpedition von Cross- und Kings-Bai aus unter Dr. Kurt Wegener kehrte an der Wijde-Bai um; sie konnte jedoch feststellen, daß es allen Teilnehmern der Schröder-Stranz-Expedition gelungen war, die Wijde-Bai rechtzeitig zu verlassen (Februar—März 1913). 3. Die in Deutschland und Norwegen ausgerüstete Hilfsexpedition unter Hauptmann Staxrud suchte die Wijde-Bai ab, traf am 21. April in der Sorge-Bai ein und brachte Rave und Rüdiger über Land nach der Advent-Bai. Staxrud marschierte dann abermals nach Norden, vermochte aber nicht über die Hinlopenstraße nach Nordostland zu gelangen. 4. Dies war inzwischen der privaten deutschen Hilfsexpedition Theodor Lerners gelungen, der zu Schiff Ende April 1913 bis vor die Mossel-Bai gelangt war. Lerner fand an den Punkten des Nordostlandes, die er auf Schlittenreisen berührte, keine Spuren der Schröder-Stranz-Abteilung. Er verlor schließlich im Eis am Nordkap sein Schiff und kehrte mit dem „Herzog Ernst" zurück.

Von fünfzehn Teilnehmern der Expedition kehrten nur sieben zurück, von den zehn Deutschen nur drei und davon zwei als Halbinvaliden. (H. R.)

Vortrag am 12. März 1914. Herr Prof. Dr. A. Rothpletz: „Der Coloradofluß und sein Grand Cañon."

Es besteht eine auffallende Ähnlichkeit zwischen dem Flußlauf des Colorado und dem der Donau; beide Flüsse bilden enge Cañons, wenngleich dies bei der Donau nicht in so großartigem Maßstab der Fall ist, und beide Flüsse durchbrechen in ihrem wechselvollen Lauf zwei Kettengebirge. Während aber die Donau von höheren zu tieferen Ebenen herabsteigt, durchläuft der Colorado in zwei Dritteln seiner Länge ein Hochland von ca. 2000 m Höhe und tritt dann erst in eine tiefere Ebene von 600 m Seehöhe; auch ist das Gefälle des Colorado mehr als fünfmal so stark wie das der Donau. Dadurch, daß der Colorado sein Bett tief in das umgebende Hochland eingenagt hat, während dieses sich gleichzeitig hob, ist ein Aufschluß von insgesamt 5000 m Tiefe geschaffen worden, eine in der Welt einzig dastehende Erscheinung. Die innerste tiefste Schlucht ist bis zu 400 m tief, bei einer Breite bis zu 1000 m von Rand zu Rand; der Fluß selbst hat eine Breite von 50—300 m; die äußersten Plateauränder stehen bis zu 15 km voneinander ab. Die Seitentäler enden alle mit Steilrändern gegen das Plateau und erinnern in ihrer Bildung an Kare; doch sind sie nicht durch Gletschertätigkeit entstanden, sondern durch Wassererosion. Im Sommer fehlt das Wasser, im Winter jedoch fällt viel Schnee und im Frühjahr äußert das Schmelzwasser seine Wirksamkeit. Heftige Gewittergüsse finden auch im Sommer statt und besonders bei diesen Gelegenheiten ist das Abbröckeln der Wände und das Herabstürzen von Felsblöcken häufig; auf diese Art bilden sich kühne und vielgestaltige Erosionsformen, seltsam gestaltete Gräben und Gipfelkegel, die Türmen, Säulen, Tempeln und Burgruinen vergleichbar sind. Die bedeutenderen darunter führen die Namen mythologischer Gestalten der alten Welt, wie Tempel des Jupiter, Zoroaster, Brahma und Confucius, andere sind nach indianischen Gottheiten benannt oder nach modernen Naturforschern.

Die Entstehung des Grand-Cañon ist noch immer nicht gänzlich geklärt. Nach der Ansicht von Dutton begann die Trockenlegung des Coloradogebietes zur Eozänzeit, und es entstanden Flußläufe, von denen die größeren bis heute

stabil blieben, trotz aller späteren Hebungen und Verwerfungen. Das Land im Osten war stärker in die Höhe gestiegen, weshalb die Entwässerung nach Westen stattfand. Während des feuchten Klimas der Miozänzeit wurden alle Schichten bis zum Perm abgetragen und damit trat Ruhe ein, weil die Erosionsbasis erreicht war.

In der Pliozänzeit trat trockenes Klima ein, und zugleich fand eine neue Hebung statt; flache Abtragung war nicht mehr möglich, und nur die großen Flüsse schnitten sich rasch tiefer ein. Aber erst eine weitere Hebung um ca. 300 m erzeugte die eigentliche Cañonschlucht. Der Coloradofluß ist also in seinem ganzen Lauf antezedent. Wie die Säge sich in den von unten heraufgepreßten Baumstamm immer tiefer einschneidet, so hat sich auch der Colorado in den von unten aufsteigenden Boden eingeschnitten.

Gegen diese Auffassung im Gebiet des Uintagebirges hat zuerst Emmons Einspruch erhoben. Nach seiner Ansicht ist der Fluß epigenetisch. Das Gebirge war bereits gebildet, aber großenteils von tertiären Schichten überlagert; auf ihnen floß der Colorado dahin, bis er tiefer einschneidend von selbst auf das Gebirgsgewölbe kam und darin eine cañonartige Schlucht einsägte; eine ähnliche Erklärung ist für den Donaueinschnitt bei Passau gebräuchlich.

Neuerdings vertreten Davis u. a. noch eine weitere Auffassung; sie halten den Colorado ebenfalls nicht für antezedent und glauben an eine Anzahl von Erosionszyklen. Die meisten Flexuren und Verwerfungen sind älter als der erste Erosionszyklus, der die Peneplain auf dem Plateau erzeugte. Die Flußsysteme dieser Ebene, die nach Süden geneigt war, haben mit dem heutigen Coloradofluß nichts gemeinsam; er ist erst später entstanden, als die Peneplain infolge von Hebungen eine Neigung nach Westen einnahm. Dabei trat eine hydrographische Adjustierung ein, indem sich allmählich aus subsequenten Ästen der heutige Colorado zusammenfügte; daher sein vielfach gekrümmter Verlauf, der noch außerdem durch die vorhandenen Vulkanberge und durch kleinere Verwerfungen beeinflußt ist; die Entstehung dieses neuen Flußlaufes wurde auch noch durch Rückwärtseinschneiden des Flusses von Westen her gefördert.

Im Detail der Entstehung des Cañons bleibt noch vieles unentschieden. Aber die Großartigkeit der Erosionserscheinungen und der Hebung des Landes sowie der dadurch hervorgerufenen einzigartigen landschaftlichen Schönheit ist über allen Zweifel erhaben; und die lebensfeindliche Einöde verliert ihre Schrecken, je tiefer wir in das Verständnis ihrer Entstehung eindringen.

Am 26. März 1914 sprach an Stelle des plötzlich verhinderten Dr. Hugo Grothe Herr Privatdozent Dr. Albrecht Wirth (München) über Albanien. Der Vortragende ist der Ansicht, daß das Land trotz der gegenwärtigen chaotischen Zustände dennoch einer gedeihlichen und friedlichen Entwicklung entgegengeht. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten sind bedeutend, besonders auf dem Gebiet des Bergbaues, und unter einer geregelten Verwaltung wäre Albanien ein Land, in dem deutsches Kapital und deutsche Arbeit ein lohnendes Feld der Wirksamkeit finden könnten.

Über „Land, Leute und Reisen in der Republik Haiti“ sprach am 24. April 1914 Herr Dr. R. Lütgens (Hamburg).

Den Schluß der Saison bildete am 7. Mai 1914 der Vortrag von Privatdozent Dr. Alfred Wegener (Marburg) über: „Die dänische Grönlanddurchquerung unter Hauptmann Koch 1912—13."

Unter allen Reisen, die über das grönländische Inlandeis führten, ist die jüngste, unter Leitung des dänischen Hauptmanns J. P. Koch ausgeführte, die ängste und abenteuerlichste. Diese Expedition bestand nur aus vier Personen, nämlich außer Koch und dem Vortragenden Dr. Alfred Wegener nur noch aus dem isländischen Bauern Vigfus und dem dänischen Matrosen Larsen. Als Zugtiere wurden 14 isländische Pferde benutzt; die Durchquerung selbst wäre zwar mit Hunden schneller gegangen, aber die Pferde erschienen vorteilhafter, weil zu der geplanten Überwinterung auf dem Inlandeise die ungeheuer große Winterbagage mehr als 100 km weit landeinwärts über Fjordarme, schneefreies Land und blankes Gletschereis geschafft werden mußte, eine Aufgabe, welche mit Hunden schlechterdings unausführbar ist.

Am 24. Juni 1912 war die Expedition mit ihrer ganzen Bagage an der Nordostküste Grönlands an Land gesetzt, und zwar am Danmarkshafen auf $76^3/_4{}^0$ n. B., wo die Danmark-Expedition 1906—08 (an der Koch und Wegener teilgenommen hatten) zweimal überwintert hatte, und das Schiff kehrte zurück.

Zunächst galt es, die 20000 kg schwere Bagage an den Rand des Inlandeises zu bringen, und damit begannen die Schwierigkeiten. Man arbeitete in zwei Abteilungen: Koch und Larsen beförderten mit einem Motorboot und Leichter den Löwenanteil der Bagage auf dem Wasserwege ins Innere des Fjordes, während Wegener und Vigfus einen kleineren Teil mit Packpferden über Land transportierten. Dort gab es Strandungen, Eispressungen, Bruch der Schraubenachse und des Kiels und unzählige Motorhavarien, hier unpassierbare Ströme, steile Felswände und andere Hemmnisse. Unendlich langsam vollzog sich dieser Riesentransport. Im September vereinigten sich beide Abteilungen und zogen mit Pferdeschlitten über den inzwischen gefrorenen innersten Teil des Fjordes zum Rand des Inlandeises, welches hier eine 40 m hohe Steilwand ins Meer hinausschiebt. Hier zog sich Wegener bei einem Fall einen Rippenbruch oder eine Muskelzerreißung am Rücken zu, so daß er einen Monat lang stark gebückt am Stock gehen mußte.

Beim Aufstieg auf die erwähnte Eismauer kalbte das Inlandeis. Es war eine Katastrophe von riesenhaftem Umfange, bei der sich 11 Eisberge bildeten, die sich alle wälzten. Auf ein Haar wäre dabei die Expedition mit Mann und Maus zermalmt worden, denn von den 300 m, welche sie vom Rande trennten, stürzten 250 m in den Fjord hinaus.

Das zerlegbare Holzhaus für die Überwinterung, das den Namen „Borg" erhielt, wurde auf dem Inlandeise, 4 km von dem gefährlichen Rande entfernt, erbaut. Darin war auch ein Stall für fünf Pferde vorgesehen. Die übrigen wurden jetzt erschossen, und ihr Fleisch diente — ebenso wie schon früher gelegentlich dasjenige von Bären oder Moschusochsen — als Kraftfutter für die fünf letzten.

Zu Beginn des Winters hatte Koch das Unglück, in eine Gletscherspalte 12 m tief abzustürzen und sich den Knöchel des rechten Beins zu brechen. Bis Weihnachten war er ans Krankenlager gefesselt.

Die Überwinterung verlief sonst ausgezeichnet und war eine Zeit frucht-

barer wissenschaftlicher Arbeit. Zu erwähnen sind hauptsächlich Temperaturmessungen bis 24 m Tiefe im Eise und Untersuchungen über die Natur der Blaubänder, ferner Nordlichtphotographien, Mikrophotographien der Schnee- und Reifkristalle, Photographien von Luftspiegelungen, Beobachtungen der Polarisation und des Zodiakallichtes. Die gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen haben bei dieser Station wegen ihrer Lage auf dem Inlandeise besonderes Interesse. Die Temperatur fiel im Winter mehrmals unter —50° C.

Als die Sonne wiederkam, gingen wir an die Durchquerung. Zunächst galt es, die unebene „Randzone" des Inlandeises zu passieren und einen Weg durch die sich daran anschließenden Bergketten des ganz vom Inlandeise umgebenen „Königin Luise-Landes" zu finden. Schwierige und abenteuerliche Fahrten waren es über das unwegsame, zerklüftete und von Schmelzwasserrinnen tief zerschnittene Eislabyrinth, über die steilen Gletscher und durch die tief verschneiten Täler des Königin Luise-Landes, aber schließlich war der letzte „Nunatak" erreicht und wir standen an der Schwelle des Allerheiligsten, der unermeßlichen Schneewüste des Innern.

Mehr als zwei Monate dauerte unser Zug durch die weiße Wüste. Die Leichen unserer fünf Pferde kennzeichnen unsere Spur. Während der ganzen Zeit befanden wir uns in Seehöhen zwischen 2000 und 3000 m, die größte Höhe — etwas westlich der Mitte — betrug wenig über 3000. Bitter kalt ist dort selbst der Hochsommer Mittags stieg die Temperatur auf etwa —25° C, aber nachts maßen wir hier noch im Juni, wo die Sonne selbst um Mitternacht noch 8° über dem Horizont stand, bis —35°! Der niedrige Luftdruck entkräftete Menschen und Pferde; die starke ultraviolette Sonnenstrahlung wirkte zerstörend auf die Gesichtshaut. Das schlimmste aber war der Wind. Mit Ausnahme des innersten Teils, wo Windstille herrscht, weht überall ein oft stürmischer Wind vom Innern nach dem Rande des Inlandeises hinaus, der bei den tiefen Temperaturen das Reisen gegen ihn zu einer Qual macht und oft geradezu verhindert. In der westlichen Hälfte hatten wir diesen Wind im Rücken und konnten nun Segel setzen. Trotzdem gelang es uns nicht, unser letztes und bestes Pferd zu retten. Kurz vor Erreichung des westlichen Eisrandes mußten wir es erschießen

Unerwartete Schwierigkeiten verursachte noch die Überschreitung des eisfreien Küstenlandes bis zu der an der Außenküste gelegenen Kolonie „Pröven". Bei der wochenlangen Kletterei über immer schwieriger werdende Felsen, bei der uns unser Proviant ausging, wurden wir schließlich noch von schlechtem Wetter überfallen — Nebel, der die Orientierung unmöglich machte, und Neuschnee, der das Klettern erschwerte. —

Ohne Schlafsack oder Zelt waren wir den Unbilden der Witterung schutzlos preisgegeben, und unsere Kräfte nahmen rapide ab. Ein zufälliges Boot, das wir im Fjord erspähten, nahm uns schließlich auf und brachte uns nach der Kolonie Pröven. (A. W.)

Jahresbericht für 1913/14.

(1. Januar 1913 bis 30. Juni 1914.)

Die Generalversammlung für das Jahr 1913 fand am 23. Januar 1913 in der Bibliothek des Künstlerhauses statt. Aus dem vom 1. Schriftführer erstatteten Jahresbericht sei erwähnt, daß die Gesamtzahl der Mitglieder im Jahre 1912 von 533 auf 565 stieg. Zahl der Ehrenmitglieder 31, der korrespondierenden 35, der ordentlichen 552, der außerordentlichen Mitglieder 13. Neu eingetreten sind 71 ordentliche Mitglieder, ausgetreten 34.

Dr. Distel erstattete folgenden Bibliotheksbericht: Die Frequenz blieb sich ungefähr gleich. Zuwachs erfuhr die Bibliothek durch den Tauschverkehr, durch Schenkungen und durch Rezensionsexemplare. Der Direktor des Topographischen Bureaus sicherte in dankenswerter Weise alle Neuerscheinungen zu. Die Zahl der Schenkungen betrug 64. Die Zahl der Austauschgesellschaften vermehrte sich um 5.

Die Vorstandswahl hatte folgendes Ergebnis: 1. Vors.: Prof. Dr. E. von Drygalski, 2. Vors.: Prof. Dr. G. Merzbacher, 1. Schriftf.: Prof. N. Wührer, 2. Schriftf.: Dr. E. Zugmayer, Schatzmeister: Generalmajor z. D. Ed. Hagen, Bibliothekar: Dr. Ludwig Distel, Beisitzer: Major a. D. Jos. Baumann, Geh. Hofrat Prof. Dr. S. Günther, Generalmajor z. D. Alois Heller, Generalmajor z. D. Ludwig Obermair, Prof. Dr. L. Scherman, Oberstlandesgerichtsrat a. D. Fr. Escherich, Geh. Hofrat Dr. Seb. Finsterwalder, Major u. Direktor des Topogr. Bureaus Ad. Lammerer, Prof. Dr. Aug. Rothpletz.

Die Generalversammlung war zugleich eine Fachsitzung mit einem Vortrage. Außerdem wurden im ersten Halbjahr 1913 9 allgemeine Versammlungen mit Lichtbildervorträgen im Festsaal des Künstlerhauses veranstaltet.

S. K. H. Prinzregent Ludwig fanden sich inhaltlich Allerhöchsten Handschreibens vom 27. Januar 1913 an das K. Staatsministerium des K Hauses Allergnädigst bewogen, das Protektorat über die Geographische Gesellschaft zu übernehmen.

S. K. Hoheit Prinz Rupprecht von Bayern fanden sich laut Mitteilung des Hofmarschallamtes vom 27. Februar bewogen, das Ehrenpräsidium der Geographischen Gesellschaft zu übernehmen.

Der Geologische Ausflug am 22. Mai 1913 unter Leitung von Prof. Dr. Rothpletz führte nach Deisenhofen. In der Nähe dieses Ortes und im Gleissental wurden Aufschlüsse des Deckenschotters mit den bekannten Geologischen Orgeln besichtigt. Prof. Rothpletz hält die merkwürdigen Gebilde für Strudellöcher, ihren Inhalt für verwaschene Moräne. Er konstatierte, daß im Grunde einer „Orgel“ geschrammte Steine gefunden wurden, die den Beweis für den glazialen Charakter der Füllung geliefert hätten. Er glaubt nicht, daß die Orgeln durch Verwitterung entstanden seien und daß der Orgelinhalt das Verwitterungsprodukt des anstehenden Gesteins sei. Er stützt diese Ansicht hauptsächlich auf die glatten, wie geschliffen aussehenden Wände der Orgeln.

Die Besichtigung einer Lehmgrube nördlich von Großdinghartig zeigte ein dem Orgelinhalte völlig entsprechendes Material aus Lehm und zermürbtem Geschiebe. Auf dem Wege nach Großdingharting wurde auf die sanften Bodenwellen der älteren Moränen aufmerksam gemacht, und nach dem Mittagessen

wurde ein Jungmoränenaufschluß aufgesucht. Bei dem schönen Aussichtspunkte Ludwigshöhe bei Kleindingharting war Gelegenheit geboten, auf die Entwicklung des Isar- und Loisachgletschers hinzuweisen, sowie auf die hintereinander aufgebauten Erhebungen der Molasse, des Flysches und des Wettersteinkalkes. Auf dem Wege nach Schäftlarn wurden die Aufschlüsse bei Beigarten besichtigt. Der Gletscherschliff am Rande des Isartales bot in seinem gegenwärtigen Zustande nicht viel Sehenswertes. Beim Abstieg zur Brücke konnte deutlich der anstehende tertiäre Flinz beobachtet werden.

Im Herbste 1913 fanden 4 Allgemeine Sitzungen mit Lichtbildervorträgen im Festsaale des Künstlerhauses und eine Fachsitzung im Bibliotheksaale statt. An den Vortrag am 4. Dezember schloß sich ein gemeinsames Abendessen in den unteren Festräumen des Künstlerhauses.

Die Vorstandschaft trat im Laufe des Jahres zweimal zusammen.

Die Generalversammlung für das Jahr 1914 fand am 29. Januar 1914 im Bibliotheksaale des Künstlerhauses in Anwesenheit von 46 Mitgliedern statt. Aus dem Jahresberichte des 1. Schriftführers sei folgendes erwähnt:

Die silberne Medaille der Gesellschaft für hervorragende Verdienste um die bayerische Landeskunde erhielt anläßlich seines 60. Geburtstages Herr Prof. Dr. Rothpletz, zum Ehrenmitglied wurde Herr Jochelson-St. Petersburg ernannt.

Die Zahl der ordentlichen und außerordentlichen Mitglieder stieg von 565 auf 589, die Zahl der ordentlichen Mitglieder allein von 552 auf 579.

Durch Tod verlor die Gesellschaft folgende Mitglieder: Dr. Oswald Aichel, Arzt und Konsul der Republik Peru; L. Freiherr von Raesfeld, Forstdirektor; Geh. Hofrat Dr. H. Ebert, Prof. an der Technischen Hochschule; Ignaz Weiß, Lehrer a. D. in Feldkirchen, Gründungsmitglied; Otto Oberhummer, Rentner; Dr. Ed. Pechuel-Lösche, Univ.-Prof. a. D., Ehrenmitglied; Dr. Luigi Hugues, Univ.-Prof. in Turin, korresp. Mitglied; Dr. Gustav Wagner, Oberarzt und Direktor in Bayreuth; Dr. P. Fr. W. Muthmann, Prof. an der Techn. Hochschule; Geh. Reg.-Rat Dr. H. Haas, Univ.-Prof. in Kiel; Ludwig Freiherr v. Schacky auf Schönfeld, K. Kämmerer und Oberstleutnant; Dr. med. Julius Rogler, prakt. Arzt; Dr. M. Heilbronner, Fabrikant.

Ihnen allen wird die Gesellschaft ein ehrendes Andenken bewahren.

Dem Bericht des Bibliothekars ist zu entnehmen, daß die Inanspruchnahme der Bibliothek eine steigende ist. Wie im Vorjahre erstreckte sich die Nachfrage vorwiegend auf wissenschaftliche Zeitschriften.

Wie stets durfte sich die Gesellschaft zahlreicher wertvoller Spenden von Verlagen und Autoren erfreuen, für welche auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt sei. Eine sehr wertvolle Zuwendung verdanken wir Herrn Geheimrat Radlkofer, der eine vollständige Reihe der Veröffentlichungen der Gesellschaft, von welchen manche Jahrgänge vollständig vergriffen sind, überwies.

Mit der K. Dänischen Geographischen Gesellschaft in Kopenhagen wurde in Tauschverkehr getreten.

Der Vorsitzende teilte mit, daß Herr Philipp Reinhard in Mannheim eine namhafte außerordentliche Spende für die Gesellschaft bestimmt habe, welche es ermöglicht, die Neukatalogisierung der Bibliothek zu vollenden und auch noch eine wissenschaftliche Reise zu inaugurieren.

Die Vorstandswahl hatte die gleichen Ergebnisse wie im vorigen Jahre. Statt der satzungsgemäß ausscheidenden Beisitzer (Herr Major Baumann, Herr Generalmajor Obermaier und Geh Hofrat S. Günther) wurden neu gewählt die Herrn Generalmajor z. D. Karl Neureuther, Herr Kommerzienrat und Württemberg. Konsul Roman Oberhummer und Herr Prof. Dr. Vogel.

Die Generalversammlung war zugleich eine Fachsitzung. Außerdem wurden im ersten Halbjahr 1914 7 Allgemeine Versammlungen mit Lichtbildervorträgen im Festsaal des Künstlerhauses veranstaltet. Die Vorstandschaft versammelte sich zweimal zu Sitzungen.

Am 5 Juni 1914 fand der diesjährige Geologische Ausflug auf die Hofalpe und den Laubenstein bei Hohenaschau unter Führung des Herrn Univ.-Prof. Dr. Rothpletz statt. Auf dem Wege von Niederaschau zum Hofalmanstieg wies Professor Rothpletz an der Hand eines farbigen Profils auf die Struktur des Kampenwandstockes hin, auf die verschieden einfallenden Schichten der Gederer Wand und der Kampenwand (Mulde) und auf eine Überschiebung, wobei die älteren Wettersteinkalke über die jüngere Kreide geschoben sind. Die Überschiebung ist älter als die Faltung.

Der ansteigende Weg führte abwechselnd durch grauen und rötlichgrauen Liaskalk, durch rötlichen und weißen Aptychenkalk und Hauptdolomit. Auf der mit glazialen Spuren bedeckten Hofalm wurde sehr kurze Rast gemacht. Dann ging es zum Laubenstein empor, wobei eigentümliche Talbildungen (Verlorene Täler) beobachtet wurden. Das untere davon dürfte durch eine Art von Schuttkegel abgedämmt sein. Der Schutt dürfte in schneereichen Perioden durch Abgleiten am steilen Schneehang an seine jetzige Lagerstätte gelangt sein. Die oberen Täler dagegen dürften durch Auslaugung von weichen Kreideschichten entstanden sein. Dolinenartige Gruben und versinkende Quellbäche sind dem Gebiete eigen. Gegen den Gipfel zu fanden sich in Menge Versteinerungen, besonders Brachiopoden und Stengelglieder von Seelilien (Pentacrinus). Eine herrliche Aussicht über den Chiemsee lohnte außerdem den Aufstieg. Am Ausfluge beteiligten sich über 40 Damen und Herrn.

Im Juni dieses Jahres ist der neue Bücherkatalog erschienen, der an Mitglieder und Tauschgesellschaften zum Preis von Mk. 1.— und gegen Ersatz von Portokosten abgegeben wird.

Währer, 1. Schriftführer.

Rechnungsablage für 1913.

I. Einnahmen.

1. Kassenübertrag aus 1912	Mk.	45.41
2. Staatszuschuß	„	1500.—
3. Mitgliederbeiträge	„	5165.—
4. Zinsen der Bank	„	20.50
5. Verkauf von Veröffentlichungen	„	350.93
6. Außerordentliche Beiträge zu den Veröffentlichungen	„	1889.97
7. Aus der Frhr. von Wichmann-Eichhorn-Stiftung	„	1600.—
8. Verschiedenes	„	9.02
Summe der Einnahmen	Mk.	10580.83

II. Ausgaben.

1. Bezüge des Dieners	Mk.	587.50
2. Beiträge an Vereine und Repräsentation	„	60.—
3. Bücherei	„	727.84
4. Geschäftszimmer und Verwaltungskosten	„	590.—
5. Saalmiete	„	671.50
6. Vorträge	„	1330.80
7. Versendungskosten	„	694.57
8. Druckkosten und Veröffentlichungen (Mitteilungen 5194.17)	„	5849.27
9. Verschiedenes	„	6.90
Summe der Ausgaben	Mk.	10518.38
Aktivrest	„	62.45

Freiherr von Wichmann-Eichhorn-Stiftung.

I. Einnahmen.

Kassenübertrag aus 1912	Mk.	318.27
Rente für 1913	„	1350.—
Couponserlös aus Wertpapieren	„	80.—
Summe der Einnahmen	Mk.	1748.27

II. Ausgaben.

Für eine silberne Medaille	Mk.	13.20
Steuern für 1912	„	44.92
Depotgebühr der Bank	„	5.—
Spesen der Bank	„	1.—
Für ein Scheckheft	„	3.—
Für ein Kassenbuch	„	0.80
Beitrag zu den ordentlichen Ausgaben der Geographischen Gesellschaft	„	1600.—
Summe der Ausgaben	Mk.	1667.92
Kassenübertrag für 1914	„	80.35
Bestand an Wertpapieren: 4% Bayerische Staatsanleihe Nominal	„	2000.—
Vermögensstand	Mk.	2080.35

Zusammenstellung.

Aktivrest der Geographischen Gesellschaft	Mk.	62.45
Vermögensstand der Frhr. von Wichmann-Eichhorn-Stiftung	„	2080.35
Gesamtvermögensstand	Mk.	2142.80

Hiervon sind nachgewiesen:

in Wertpapieren	Mk.	2000.—
im Postscheckkonto	„	100.—
Bankguthaben	„	20.50
in der Kasse	„	22.30
Summe	Mk.	2142.80

München, 7. Januar 1914.

Generalmajor z. D. E. Hagen, Schatzmeister.

Geprüft und richtig befunden:
München, 29. Januar 1913.

Friedrich Escherich, Oberstlandesgerichtsrat a. D.

Bücherbesprechungen.

F. von Wolff: Der Vulkanismus. 1. Bd., 2. Hälfte, 8°, 411 S., 141 Textabbild., 1 Karte. Stuttgart 1914, Ferdinand Enke, Mk. 13.40.

Bezüglich der 1. Hälfte von Band 1 dieses Werkes sei auf die seinerzeit gebrachte Besprechung (diese Mitteilungen Bd. 8, S. 330—333) verwiesen. Die vorliegende 2. Hälfte setzt die Darstellung der vulkanischen Erscheinungen fort mit der Schilderung der Oberflächeneruptionen, also mit dem „Vulkanismus im engeren Sinn", der nur eine Teilerscheinung des gesamten Vulkanismus ist.

Zur richtigen Einschätzung der Bedeutung der Oberflächeneruptionen ist es notwendig, sich klar zu halten, daß jedes vulkanische Ereignis der Oberfläche nur eine vorübergehende Erscheinung ist. Denn die Magmareservoire, welche die Vulkane speisen, sind begrenzte Herde, nach deren Erschöpfung der von solchen Herden abhängige Vulkanismus der Oberfläche erlischt.

Die auf der Form des Magmadurchbruches beruhende Einteilung des Oberflächenvulkanismus läßt drei Gruppen: Linear-, Areal- und Zentraleruptionen unterscheiden, je nachdem die Durchbrüche von einer Linie, einer Fläche oder einem Punkt ausgehen.

Ausführungen über den Vulkanherd und über den Untergrund der Vulkane werden näher erläutert an einer Reihe von Vulkangebieten, woraus sich ergibt, daß die Eruptionsform der Form des Herdes entspricht. Der Herd selbst ist eine Injektionsmasse.

Im Kapitel über den physikalischen Vorgang der Oberflächeneruption werden die verschiedenen Theorien erörtert; daraus geht hervor, daß der Grundgedanke Stübels, der die Ursache der Zentraleruption in Energieerzeugung während der Erkaltung des Magmas sucht, freilich in anderer Art, richtig ist.

Die Produkte des Vulkanismus der Oberfläche erfahren eingehende Besprechung. Sie werden in fünf Gruppen eingeteilt: die Lava liefert nach ihrer Erstarrung die Ergußgesteine; die pyroklastischen Materialien sind durch die Explosion mitgerissene Teile des Magmas, die als Bomben, Lapilli, Sande und Aschen ausgeschleudert werden; durch spätere Verfestigung der vulkanischen Lockerprodukte entstehen die Tuffe; als vierte Gruppe werden die von den Wänden des Magmaherdes oder des Vulkanschlotes bei dem Ausbruch abgerissenen Bruchstücke älterer Gesteine unterschieden, welche für die Kenntnis der vom Magma durchschlagenen Schichten von großer Wichtigkeit sind; die letzte Gruppe bilden die gasförmigen Produkte.

Jede dieser Gruppen wird nach Entstehung, Lagerung und Umwandlung bis zur völligen Erhärtung beschrieben, wobei auch besonderes Gewicht auf die Kleinformen des Vulkanismus gelegt wird.

Die Spalten- oder Lineareruptionen, deren Kenntnis besonders durch die Forschungen der letzten Jahre in Island gefördert wurde, sind intensivere vulkanische Äußerungen als die Zentraleruptionen und sind daher, entsprechend dem gegen früher viel schwächeren Vulkanismus, heute verhältnismäßig selten. In der Vergangenheit jedoch haben sie eine viel größere Rolle gespielt.

In noch höherem Maß gilt dies für die Arealeruptionen, die dadurch entstehen, daß Intrusivkörper bis nahe der Oberfläche empordringen und durch Einbrechen des Daches oder auf andere Weise in flächenhaften Öffnungen den Ausweg gewinnen. Je dünner die das Magma bedeckende Kruste, desto leichter entstehen Arealeruptionen, und daher haben sie in den frühesten Zeiten die größte Rolle gespielt, während sie in der Gegenwart nicht vorkommen.

Weitaus der wichtigste Typus der Oberflächeneruptionen für die Gegenwart ist die Zentraleruption. Das Charakteristische dieser Art ist die Ablagerung der vulkanischen Produkte um einen Förderschlot herum, und die so entstehenden Bauten sind nach dem Sprachgebrauch die eigentlichen Vulkane.

Sie sind ausgezeichnet durch sehr starke Verschiedenheiten in der äußeren Erscheinung, die durch den häufigen Wechsel der Förderung von Laven und Lockerprodukten hervorgebracht werden. Und ebenso zeigt der innere Bau dieser Vulkane häufig sehr verwickelte Verhältnisse, welche durch die sowohl explosiven als auch effusiven Vorgänge geschaffen werden.

Je nach dem Vorherrschen oder Fehlen des einen oder anderen Vorganges lassen sich nun drei Fälle unterscheiden: rein effusive, rein explosive und gemischte Vulkane. Als Beispiele seien entsprechend genannt: Schildvulkane Islands, Maare der Eifel und Stratovulkane (Vesuv).

An die Beschreibung der durch die vulkanische Tätigkeit entstehenden Formen schließt sich die der Ausbruchserscheinungen an. Beispiele aus historischer Zeit für die Entstehung neuer Vulkane sind nur wenige bekannt und diese beziehen sich stets auf solche Fälle, wo sich auf bereits vulkanischem Boden eine neue Esse geöffnet hat. Des weiteren werden Vorzeichen eines nahenden Ausbruches behandelt und dann die Ausbruchserscheinungen selbst, wobei zwischen effusiven und explosiven unterschieden wird. Alle diese Erscheinungen sind abhängig von der Viskosität des Magmas, die wieder durch die Temperatur beeinflußt wird. Die große Mannigfaltigkeit in der Art vulkanischer Ausbrüche und der häufige Wechsel der Tätigkeit bei einem und demselben Vulkan wird somit in erster Linie durch Schwankungen der Temperatur und damit der Viskosität des Magmas hervorgebracht.

Im nächsten Kapitel werden die Exhalationen und postvulkanischen Erscheinungen besprochen. Die ersteren sind alle flüchtigen Substanzen, die genetisch mit dem tätigen Vulkan in Zusammenhang stehen. Ihre Förderung wird ermöglicht durch Druckentlastung und Temperaturerniedrigung und wird beendet entweder durch fortschreitende Abkühlung oder durch Lösung der Gase in vadosem Wasser. Es werden drei Gruppen von Exhalationen unterschieden und die Exhalationen sowie ihre Absätze ausführlich behandelt. Besonders wertvoll ist der Abschnitt über die Sublimationsprodukte, in dem alle zum Absatz gelangenden Mineralien nach ihren mineralogischen und geologischen Eigenschaften aufgezählt sind.

Nach dem Erlöschen der rein vulkanischen Tätigkeit bleiben noch die postvulkanischen Exhalationen als letzte Äußerungen des Vulkanismus. Zwei Gruppen lassen sich hier unterscheiden, je nachdem Wasser oder Kohlensäure die Hauptrolle spielt. Solfataren, Geysire, Thermen und Mineralquellen gehören

hierher und beweisen die Wichtigkeit der postvulkanischen Erscheinungen nicht nur in wissenschaftlicher, sondern auch in ökonomischer Hinsicht.

Bezüglich des Wassers der Thermen hatte Suess angenommen, daß es juveniler Entstehung sei. Verf. dagegen kommt in längeren Ausführungen, auf die hier verwiesen sei, zu dem entgegengesetzten Schluß, hauptsächlich auf Grund des [allerdings noch nicht einwandfrei nachgewiesenen! Ref.] Fehlens von Wasserdampf in den vulkanischen Exhalationen.

Beachtenswert sind die Hinweise auf die verschiedenen Möglichkeiten, welche bei dem Thermenproblem in Frage kommen bezüglich der Mischung von juvenilen und vadosen Bestandteilen. Ebenso ist auch Vorsicht geboten gegenüber einer allgemeinen Erklärung der Thermen als postvulkanische Erscheinungen, da nach Ansicht des Verf. auch postorogenetische in Frage kommen können (Änderungen von Temperatur und Druck durch Dislokation von Schollen).

Ein weiteres Kapitel behandelt den lunaren und kosmischen Vulkanismus. Da der irdische Vulkanismus mit der Erstarrung feurig-flüssiger Silikatmassen in Zusammenhang steht und in seiner Erscheinungsweise durch die äußeren physikalischen Bedingungen bestimmt wird, schließt Verf., daß ein derartiger Naturvorgang nicht auf die Erde beschränkt ist. Er muß vielmehr kosmische Bedeutung besitzen und überall da vorhanden sein, wo Übergänge von feurig-flüssigem in festen Zustand erfolgen.

Da aber auf anderen Himmelskörpern andere äußere physikalische Verhältnisse herrschen, müssen auch die vulkanischen Äußerungen zu anderen Gestaltungen führen.

Unter diesem Gesichtspunkt werden dann die Oberflächenformen des Mondes untersucht und die verschiedenen Theorien, auch nichtvulkanische, kritisch besprochen. Das Ergebnis ist, daß die vulkanischen Äußerungen auf beiden Planeten im Prinzip gleich sind und die Verschiedenheiten der äußeren Form sich durch die der physikalischen Bedingungen erklären. Dann folgen kurze Erörterungen über andere Himmelskörper.

Den Schluß des Bandes bildet eine Geschichte der Vulkanologie in Form einer Zusammenfassung der wichtigsten Phasen, welche die Erkenntnis des Vulkanismus durchlaufen hat.

Damit sei diese Übersicht über den Inhalt des Werkes beendigt. Es möge noch erwähnt werden, daß, wie schon bei der 1. Hälfte dieses Bandes, so auch hier wieder den einzelnen Abschnitten Verzeichnisse der wichtigsten Literatur beigegeben sind für diejenigen, welche sich über bestimmte Gebiete eingehender unterrichten wollen.

Als Lehr- und Handbuch des Vulkanismus jedoch genügt das vorliegende Werk vollständig, besonders wenn auch der 2. Band erschienen sein wird, in welchem einzelne Vulkangebiete dargestellt werden sollen.

So wird das Buch, das mit einer großen Zahl guter Abbildungen und Zeichnungen versehen ist, von allen, welche sich mit den vulkanischen Erscheinungen beschäftigen, begrüßt werden. Denn es gibt zum erstenmal einen Überblick über das Wesen des Vulkanismus, wie er sich darstellt nach den Forschungen gerade der letzten Jahre. Kurt Leuchs.

W. Sievers: Süd- und Mittelamerika. Dritte, neubearbeitete Auflage. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut 1914. XI und 567 S., mit 54 Abb. im Text, 9 Karten und 26 Tafeln, Mk. 18.—.

Die Neuauflage gerade dieses Bandes der allgemeinen Länderkunde war dringend notwendig geworden, denn seit 1903 haben die süd- und mittelamerikanischen Staaten und nicht zuletzt ihre wissenschaftliche Erforschung einen gewaltigen Aufschwung genommen. Die neuen Erkenntnisse machen sich vor allem in dem wesentlich verbesserten oder ganz neu beigegebenen Kartenmaterial geltend. Die geologische Karte weist manche Veränderungen auf; so hat z. B. das Tertiär des Amazonasgebietes zugunsten jüngerer Ablagerungen eine große Einschränkung und vor allem die Darstellung der nördlichen Cordilleren Südamerikas und das ganze mittelamerikanische Gebiet wesentliche Verbesserungen erfahren. Die Vegetationskarte, eine nach den modernsten Arbeiten von Reicher, Sapper, Sievers, Weberbauer u. a. neubearbeitete Übersichtskarte mit weitgehender Spezialisierung der einzelnen Vegetationsgebiete, besonders der andinen, gehört wohl zu den dankenswertesten Verbesserungen der Neuauflage. Ganz neu sind die Karte der jetzigen und früheren Vergletscherung und Profile der Firn- und Gletschergrenzen Südamerikas, welche zeigen, welche Aufmerksamkeit dem Glazialphänomen wie überall so auch in jenen Gebieten im letzten Jahrzehnt geschenkt worden ist. Die alte Gesamtverkehrskarte von Amerika ist durch eine eingehende, neue Verkehrskarte von Süd- und Mittelamerika mit Nebenkarten wichtiger Hafenstädte ersetzt worden. Die Verbreitung der Urbevölkerung hat Koch-Grünberg in einer völlig neuen Karte zur Darstellung gebracht. Die tiergeographische Karte ist allerdings, vielleicht bedauerlicherweise, in Wegfall gekommen.

Eine Neuanordnung des Stoffes ist nicht vorgenommen und sein Umfang sogar etwas verringert worden. Durch schematische und tabellarische Zusammenstellungen wurde eine schöne Übersichtlichkeit und rasche Orientierungsmöglichkeit besonders über das klimatische und wirtschaftliche Zahlenmaterial erzielt. In der Behandlung der einzelnen Staaten wurde durch weitgehende Ausnützung und klare Darstellung alles statistischen Materiales und durch Eingehen auf alle wichtigen wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse sicherlich nicht nur dem Bedürfnis des Fachgeographen Rechnung getragen. Im allgemeinen Teil sei das Kapitel über Entstehung, Bau und Oberflächengestaltung besonders hervorgehoben, das durch intensive geologische und morphologische Forschungen besonders in den andinen Gebieten wesentlich vertieft werden konnte. Das Literatur- und Kartenverzeichnis am Schlusse, nach Ländern geordnet, wird jedermann das Einarbeiten in ein bestimmtes Gebiet erleichtern. Die Zahl der Bilder wurde etwas reduziert, besonders die der Tierbilder, dafür sind nunmehr die teils alten, teils ganz neuen Photographien auf zahlreichen Tafeln vorzüglich reproduziert. So kann man Verfasser und Verlag für die vorzügliche Darstellung und Ausstattung nur Dank wissen. Fritz Heim.

A. Oppel: Der Welthandel. Seine Entwicklung und gegenwärtige Gestaltung. 129 S. Frankfurt a. M. 1914, H. Keller. („Angewandte Geographie". IV. Ser. H. 9.) Mk. 2.60.

Der „Welthandel", Außenhandel oder internationale Handel, der nur einen Teil des Handels überhaupt darstellt, vollzieht sich zwischen den einzelnen

„Gebieten", die in den Zolleinheiten gegeben sind. Die geschichtliche Entwicklung dieses Welthandels wird in dem ersten Abschnitt des vorliegenden Buches gleichsam als Einleitung vom räumlichen, gegenständlichen, quantitativ-qualitativen und technischen Gesichtspunkt aus betrachtet. Dabei hat aber nur die räumliche Entwicklung eine kurzgefaßte, in diesem Rahmen vollauf befriedigende Berücksichtigung erfahren; die übrigen Seiten des Welthandels sind entschieden viel zu kurz gekommen.

Der Hauptwert des Buches liegt in einer leicht faßlichen, methodisch wertvollen Darstellung des Welthandels der Gegenwart (S. 26—129). Im zweiten Kapitel wird daher die Gliederung und Bedeutung des gegenwärtigen Welthandels erörtert. Vorschläge zu einer allgemein vergleichbaren Handelsstatistik gehen einer Untersuchung über den Gesamtwert des Welthandels und den Anteil, den die Erdteile, Ozeane und einzelnen Handelsgebiete an ihm nehmen, voraus. Für diese Welthandelsgebiete wird die relative Zunahme in der Periode 1902 bis 1910/11, das Verhältnis zwischen Einfuhr und Ausfuhr ermittelt, der Außenhandelswert in Beziehung zur Arealgröße und Bevölkerungszahl gesetzt und so der Areal- und Kopfkoeffizient gewonnen. Ferner werden die Gebiete in Land- und Seehandelsländer und Handelsgebiete amphibischer Natur, schließlich in Gebiete mit aktivem und inaktivem Welthandel eingeteilt. Im folgenden Abschnitt entstehen durch die Schilderung der die Entwicklung und gegenwärtige Stellung bedingenden Motive und Faktoren beachtenswerte, wirkungsvolle Bilder einiger Welthandelsgebiete: Englands, Deutschlands, der Vereinigten Staaten (der Welthandelsgebiete 1. Ranges), Frankreichs, der Niederlande, Belgiens (der Gebiete 2. Ranges). Den übrigen Gebieten wird geringere Beachtung geschenkt. Ein viertes Kapitel betrachtet die Welthandelsgegenstände, naturwissenschaftlich gegliedert, unter vorwiegend geographischen Gesichtspunkten. Mit einem Abschnitt über die Welthandelsstädte (London, Liverpool, Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen, Havre) schließt das Buch; dieses Kapitel wäre besser unmittelbar dem dritten gefolgt, an das es sich sachlich und methodisch eng anschließt.

Die Behandlung des überaus interessanten Stoffes ist keine rein geographische; doch wird der Geograph bei der Lektüre durchaus auf seine Rechnung kommen. Otto Maull.

Adolf Schulten, Numantia. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1905—1912. I. Band: Die Keltiberer und ihre Kriege mit Rom. XVIII, 404 S., 5 K. Groß 4°. München 1914, F. Bruckmann A.-G. Geb. Mk. 42.50.

Das gesamte dreibändige Werk, das unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrter mit Unterstützung des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts, des Kgl. Bayerischen Kultusministeriums und des Kgl. Bayerischen Kriegsministeriums herausgegeben wird, bildet eine Geschichte der römischen Kriege gegen die Keltiberer von 181—45 v. Chr. und behandelt mit besonderer Ausführlichkeit die Bezwingung der letzten Feste Numantia. Von besonderem Interesse sind auch die Kapitel über die Ethnologie der Eingeborenen, ihre Sitten und wirtschaftlichen Verhältnisse wie die Schilderungen des römischen Heeres- und Kriegswesens jener Zeit, wofür die Ausgrabungen in Altkastilien reiche und ganz neue Gesichtspunkte gebracht haben.

Der erschienene Band I bringt reiches Material über die aus vorchristlicher Zeit vorliegenden Quellen, die Ethnologie und Ethnographie der Iberer, Keltiberer und sonstigen Urbewohner, behandelt die Landeskunde, die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse jener Zeit, die römische Politik und Kriegsführung in Spanien und gibt eine zusammenhängende Darstellung der Unterwerfung der Keltiberer unter die römische Herrschaft. Eine Fülle wertvollsten Materials nicht nur für den Archäologen und Historiker, sondern auch für den historischen Geographen.

Anzeigen [1]).

Bayberger, Franz: Der ehemalige See von Rosenheim. Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Landeskunde von Südbayern. Beil. z. 10. Jahr.-Ber. 1913/14 der K. Gisela-Kreisrealschule München. 38 S., 1 K. 8°.

Haniel, C. A.: Geologischer Führer durch die Allgäuer Alpen südl. v. Oberstdorf. 65 S. mit 1 (farb.) geol. Karte u. 1 Taf. München 1914. Piloty u. Loehle. 8°. Mk. 5.—.

v. Loesch, K. C.: Die Bergsturzgefahr am Schrofen bei Brannenburg. Erweitertes und mit Literaturbesprechungen versehenes Gutachten. S.-A. a. d. kleinen vermischt. Mitt. d. Geogn. Jahresh. 1914. 27. Jahrg. 9 S. u. 2 Prof. München 1914. 4°.

Buchner, Max: Aurora colonialis. Bruchstücke eines Tagebuchs aus dem ersten Beginnen unserer Kolonialpolitik 1884/85. VIII u. 341 S. München 1914. Piloty u. Loehle. 8°. Mk. 10.—.

Cahill, B. J. S.: An account of a land map of the world on a new and original projection. (Repr. fr. the Journ. of the Assoc. of Engineering Soc. for oct. 1913, vol. 51, Nr. 4, S. 153—207 mit Abbildungen). 8°.

Distel, L.: Ergebnisse einer Studienreise in den zentralen Kaukasus. VIII, 96 S. mit 33 Abb. auf 17 Taf., 1 Profiltafel u. 1 Karte (Bd. 22 d. Abhandl. d. Hamburg. Kolon.-Instituts). Hamburg 1914. L. Friederichsen u. Co. 4°.

Festschrift zum XIX. Deutschen Geographentage. Gewidmet v. d. Ges. f. Erdkde. u. Kolonialwesen in Straßburg i. Els. (Mitt. d. Ges. f. Erdkde. u. Kolonialwesen zu Straßburg i. E. f. d. Jahr 1913, 4. Heft), 172 S., mit 23 Abb., 10 Taf. u. 1 K. Straßburg 1914. 8°.

---

[1]) Die Anzeigen bringen neben Werken, die Verlage und Autoren einsenden, in besonderer Zusammenstellung Neuerscheinungen auf dem Gebiete der bayerischen Landeskunde, da die „Mitteilungen“ auf deren Pflege stets ihr Augenmerk haben. Um in dieser Richtung mehr bieten zu können, ergeht an alle interessierten Kreise die Bitte um Einsendung einschlägiger Veröffentlichungen Rektorate der bayerischen Mittelschulen würden sich durch Übermittlung von Schulprogrammen, die manchen Beitrag enthalten und häufig schwer zu beschaffen sind, die Gesellschaft zu besonderem Danke verpflichten.

Margerie, E. de: La carte internationale du Monde au millionième et la conférence de Paris. (Extr. des Annal. de Géogr. tome 23, 1914). 14 S. 8°.

Partsch, J.: Die Internationale Weltkarte in 1:1000000. Ein Rückblick — ein Ausblick. (S.-A. a. d. „Mitt. d. Ges. f. Erdkde." zu Leipzig 1913). 19 S. 8°.

Schweden, Historisch-statitisches Handbuch. Im Auftrage d. Regierung hgg. von J. Guirchard, 2. Aufl. Deutsche Ausgabe. 1. Tl. Land und Volk XXIII u. 850 S., 2. Tl., Gewerbe XI u. 807 S. Stockholm 1913. 8°.

Geschlossen: 1. August.

Fig. 1.

Verticalschnitt durch Klippe und Fenster.

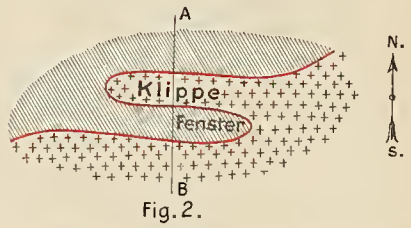


Fig. 2.

Grundriß einer angewachsenen Klippe und eines geöffneten Fensters.

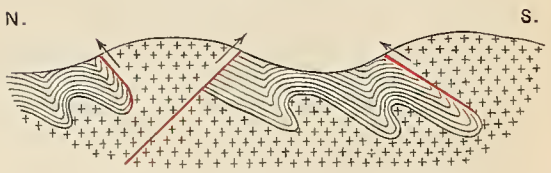


Fig. 3.

Vortäuschung von Klippe und Fenster durch gegenseitige Schübe (Verticalschnitt).

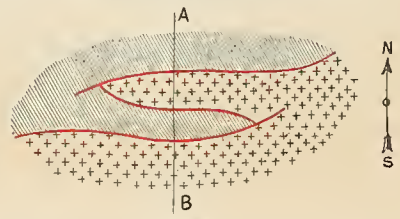


Fig. 4.

Vortäuschung einer angewachsenen Klippe und eines geöffneten Fensters (Grundriß).

Zeichenerklärung für die Figuren 1-4

jüngeres Gestein — *älteres Gestein*

Überschiebung

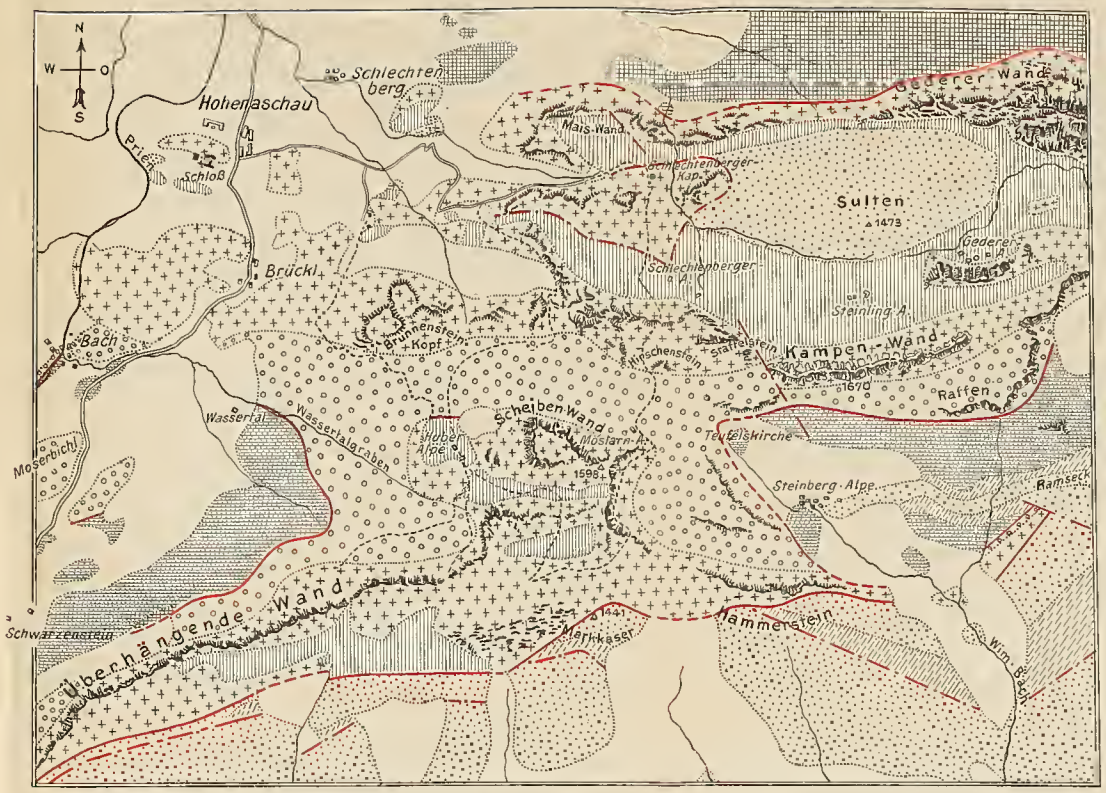


Fig. 5. Geologische Kartenskizze des Kampenwand- u. Scheibenwandgebietes.
nach F. Broili, M.= 1:25000.

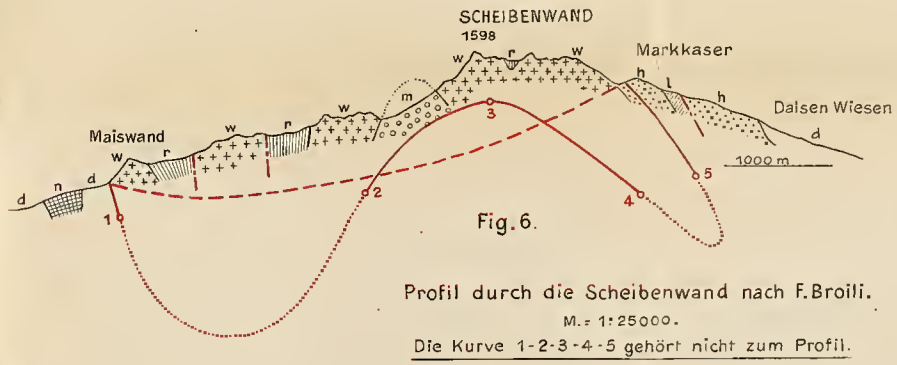


Fig. 6.

Profil durch die Scheibenwand nach F. Broili.
M.= 1:25000.
Die Kurve 1-2-3-4-5 gehört nicht zum Profil.

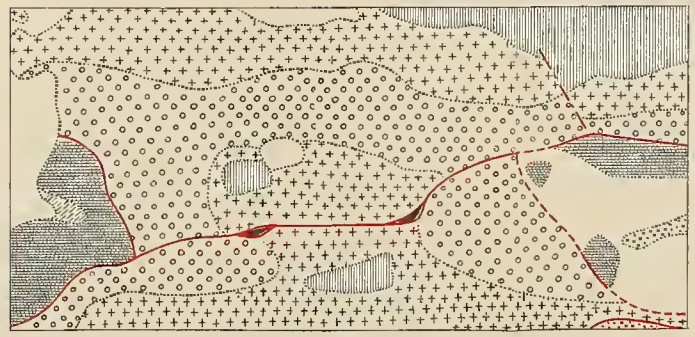


Fig. 7. Geologische Kartenskizze der Scheibenwand
z.T. nach F. Broili, z.T. nach eigenen Beobachtungen.
M.= 1:25000.

Zeichenerklärung für die Figuren 5-7

Stufen des basalen Gebirges:
- d — *Diluvium u. Alluvium*
- n — *Neocom u. Cenoman*
- i — *Ob. Jura (Aptychen Schichten).*
- l — *Lias*
- h — *Hauptdolomit u. Rhät.*

Stufen des Deckgebirges:
- h — *Hauptdolomit u. Rhät.*
- r — *Raibler Schichten*
- w — *Wettersteinkalk*
- m — *Muschelkalk u. Partnachschichten*

Quetschzonen die aus Muschelkalk u. Raiblerschichten bestehen

Überschiebung

Tektonische Störung, Verwerfung

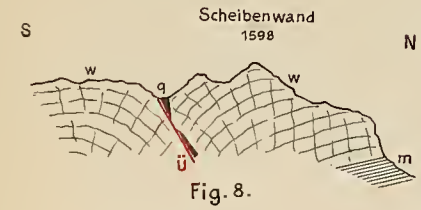


Fig. 8.

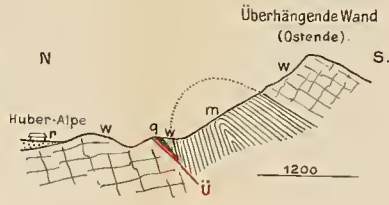


Fig. 9.

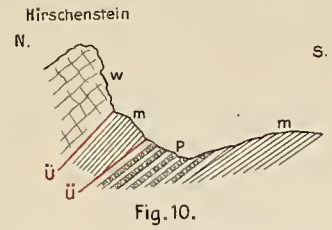


Fig. 10.

Buchstabenerklärung für die Figuren 8-10.

- r = *Raiblerschichten*
- w = *Wettersteinkalk*
- P = *Partnachschichten*
- m = *Muschelkalk*
- q = *Quetschzone, die sowohl in Fig. 8, wie in Fig. 9 aus Muschelkalk u. Raiblerschichten besteht.*
- Ü *Überschiebung.*

Die Fig. 9 ist im Maßstab 1:12500 gezeichnet
Die Figuren 8 und 10 sind nur Skizzen.

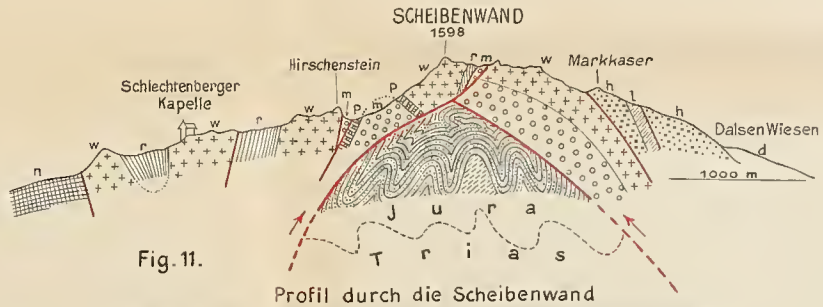


Fig. 11.

Profil durch die Scheibenwand
Mit Benutzung des Profiles von F. Broili nach eigenen Beobachtungen.
M.= 1:25000.

Zeichenerklärung wie bei den Figuren 5-7, nur sind die Partnachschichten als selbständige Stufe ausgeschieden.

P — *Partnachschichten*

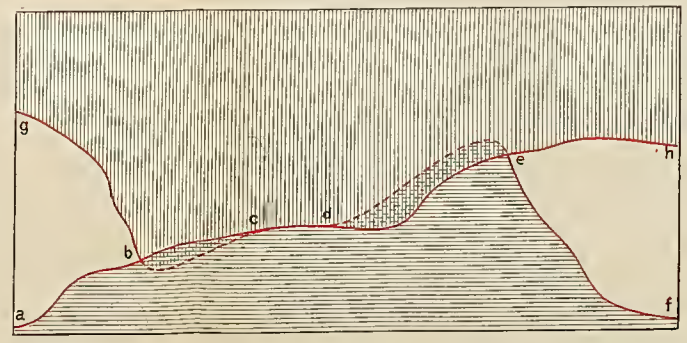


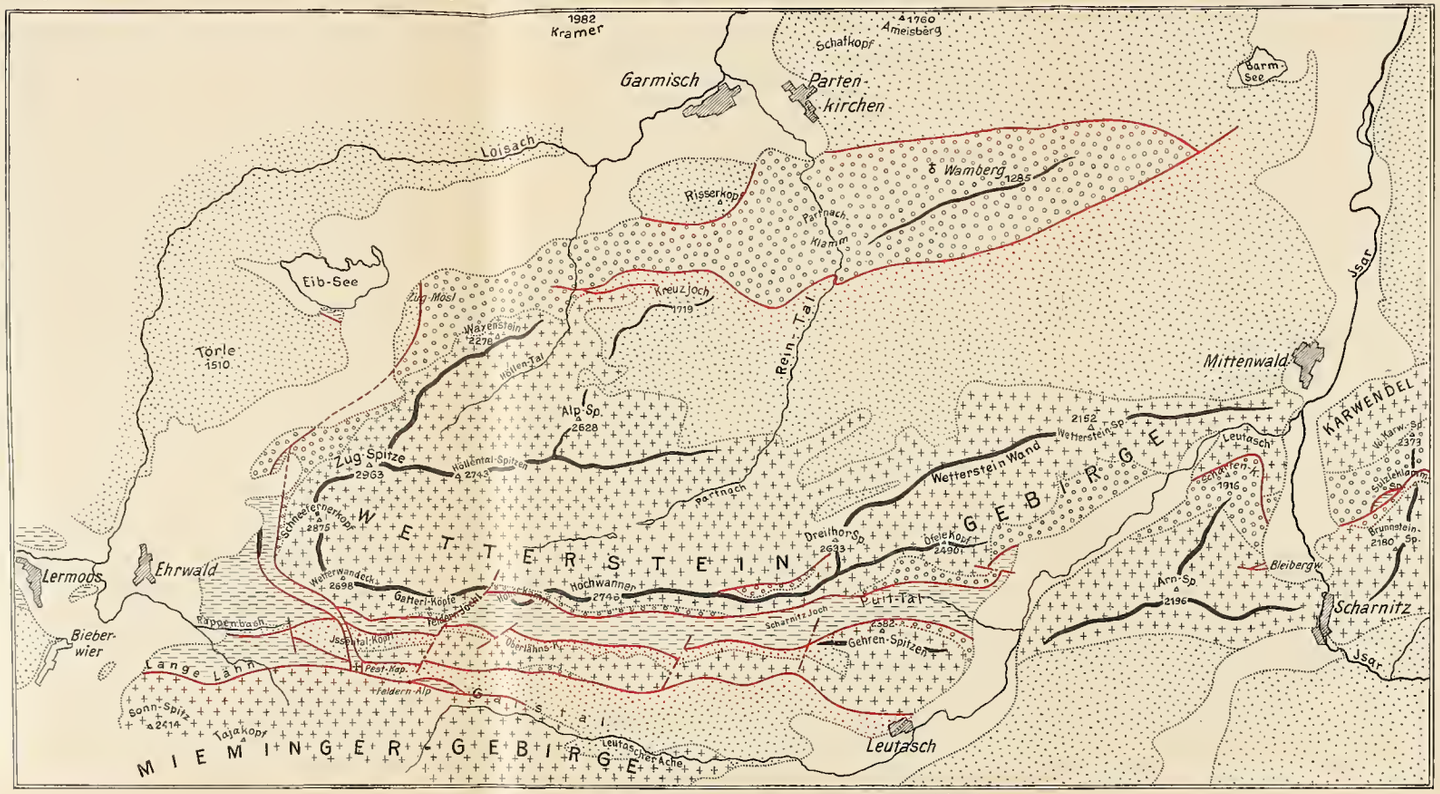
Fig. 12. Die gegenseitige Überschiebung der Scheibenwand-Schuppe und der Überhängende Wand-Schuppe.
M.= 1:25000.

Zeichenerklärung: *Scheibenwandschuppe* sichtbar / verdeckt — *Überhängende Wandschuppe* sichtbar / verdeckt — *Basales Gebirge* — *Überschiebung* sichtbar / verdeckt

Fig. 13.

Geologische Kartenskizze des Wettersteingebirges,
gez. von H. Mylius mit Berücksichtigung der eigenen Anschauung nach der Karte von O. M. Reis.

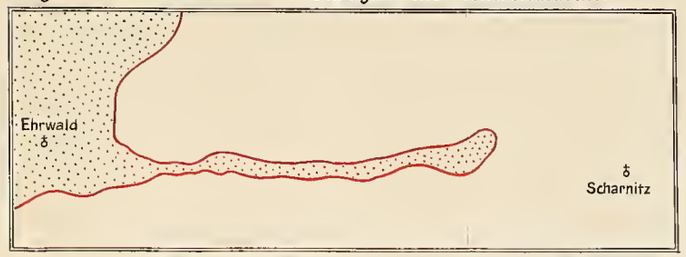
Maßstab = 1:100000.



(von 1:25000 auf 1:100000 verkleinert und z.T. stark schematisiert).

Partnach-Schichten, Muschelkalk, Myophor. Schichten — Wettersteinkalk — Rhät, Hauptdolomit, Raibler-Schichten — Neocom, Jura — Ehrwaldit — Alluvium, Diluvium — Überschiebungen — Verwerfungen, Transversalverschbg.

Fig. 14. Schematische Skizze von Schlagintweits Wettersteindecke.

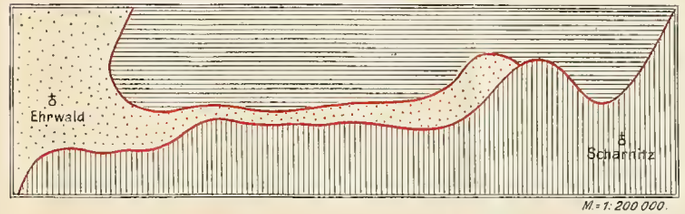


M = 1:200000.

Basales Gebirge — Wettersteindecke

Fig. 15.

Deckenschema im Wetterstein- und Mieminger Gebirge nach O. Ampferer.



M. = 1:200000.

Jnntaldecke — Lechtaldecke m. Wettersteinscholle

Fig. 16.

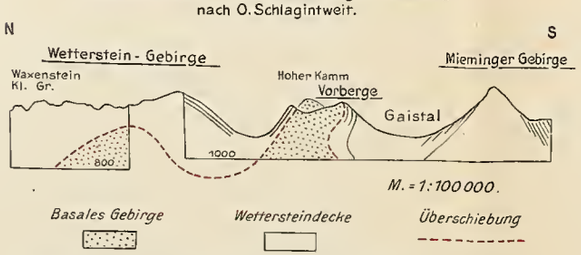
Schuppenschema im Wetterstein- und Mieminger Gebirge nach H. Mylius.

Schuppen erster Größe
" " zweiter " "

M = 1:200000.

Fig. 17.

Schematischer Querschnitt durch
Wetterstein - und Mieminger Gebirge
nach O. Schlagintweit.

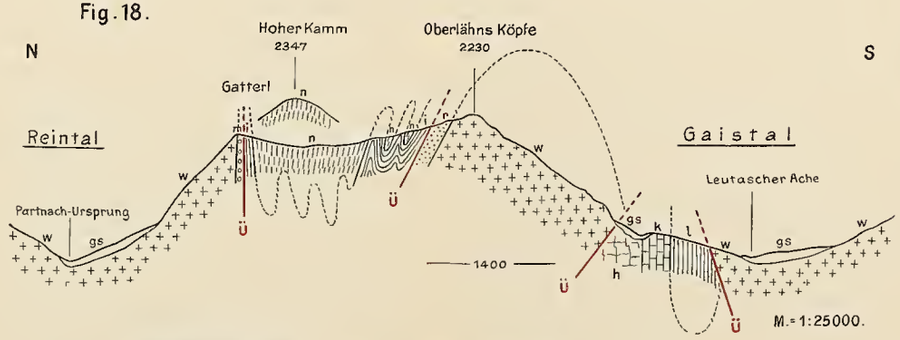


M. = 1:100000.

Basales Gebirge — Wettersteindecke — Überschiebung

(Die beiden abgegrenzten Profilstücke sind zwei verschiedenen Profilen Schlagintweits entnommen; die Kombination derselben dürfte umso berechtigter sein, als der Waxenstein genau nördlich vom Hohen Kamm liegt).

Fig. 18.



M. = 1:25000.

Buchstabenerklärung:
m = Muschelkalk, w = Wettersteinkalk, r = Raibler-Schichten, h = Hauptdolomit,
k = Rhät (Kössener Schicht), l = Lias, i = Malm, n = Neocom, gs = Gehängeschutt.

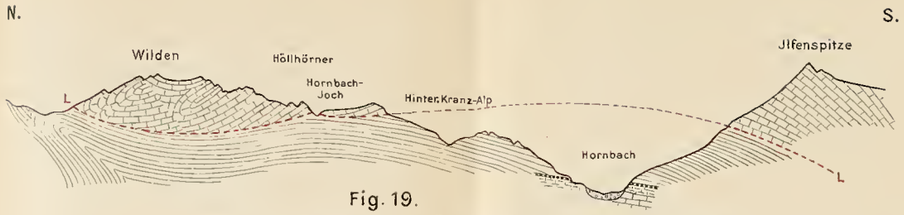


Fig. 19.
Profil durch die Lechtaler Überschiebung nach C.A. Haniel.

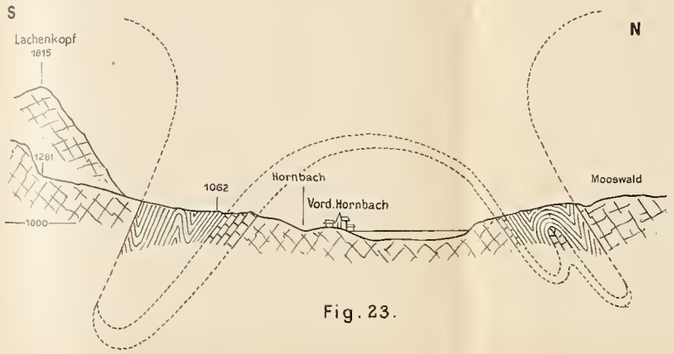


Fig. 23.

Fig. 20

Das Fenster in der Lechtaler Schubmasse (Lechtaldecke) nach O. Ampferer.

Geologische Kartenskizze der westlichen Allgäuer und Lechtaler Alpen gezeichnet von H. Mylius nach den Karten von C.A. Haniel

M = ca 1: 140000

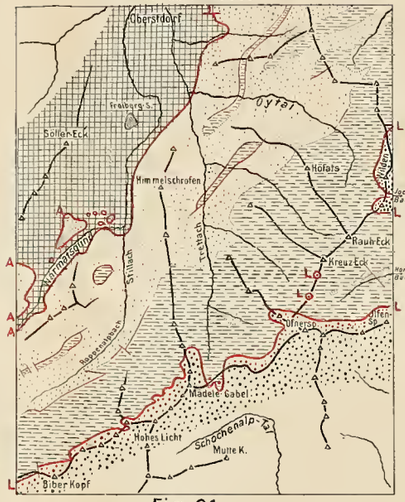
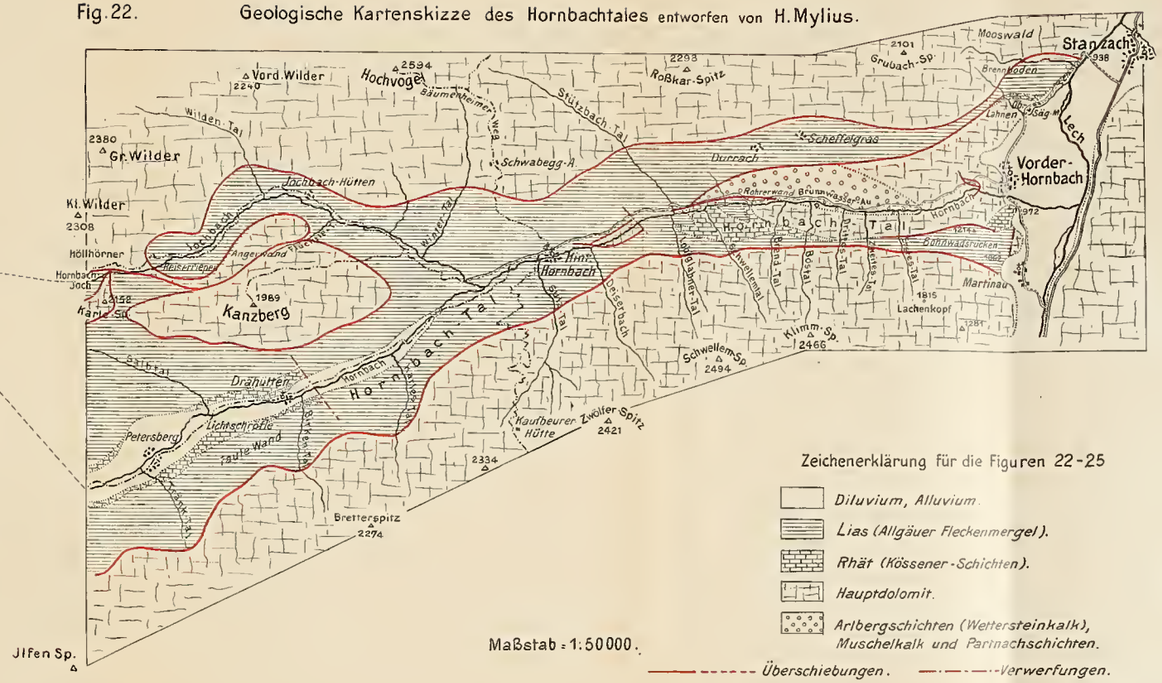


Fig. 21.

Flysch des basalen Gebirges
Jura, Trias } der Allgäuer Schubmasse
Trias der Lechtaler " " "
A Allgäuer Überschiebungslinie
L Lechtaler " " "

Fig. 22. Geologische Kartenskizze des Hornbachtales entworfen von H. Mylius.



Zeichenerklärung für die Figuren 22-25

Diluvium, Alluvium.
Lias (Allgäuer Fleckenmergel).
Rhät (Kössener-Schichten).
Hauptdolomit.
Arlbergschichten (Wettersteinkalk), Muschelkalk und Partnachschichten.
Überschiebungen. Verwerfungen.

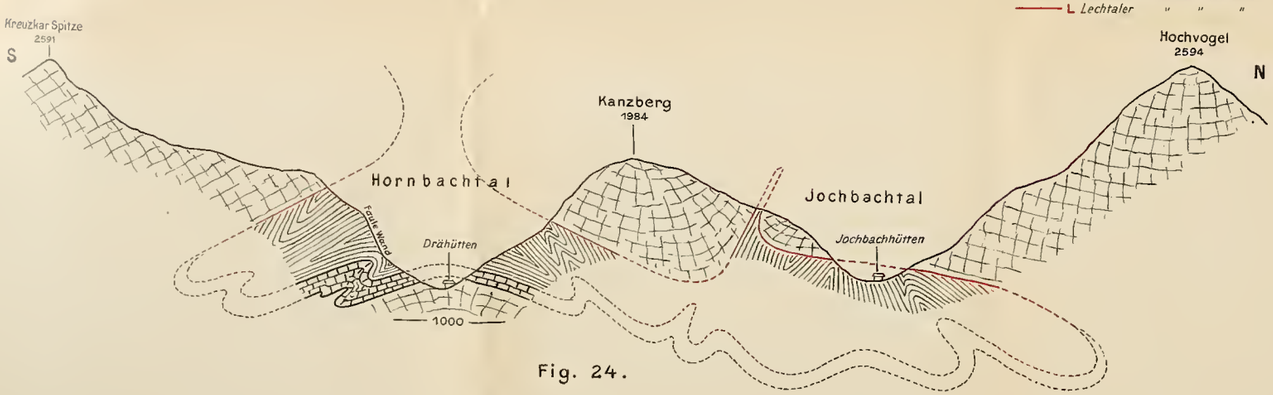
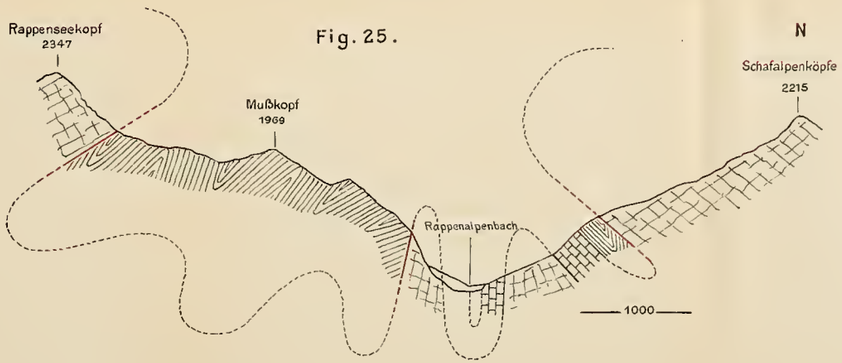
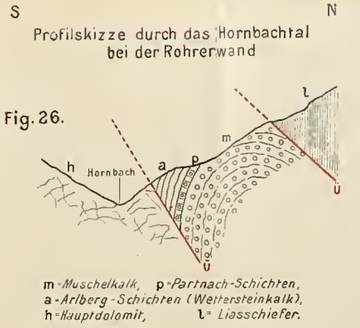


Fig. 24.





m = Muschelkalk, p = Partnach-Schichten,
a = Arlberg-Schichten (Wettersteinkalk),
h = Hauptdolomit, l = Liasschiefer.

Mitteilungen

der

Geographischen Gesellschaft in München

Zehnter Band

(2 Hefte)

Herausgegeben

im Auftrage des Vorstandes von

Dr. H. Rüdiger.

Mit 7 Tafeln und 4 Bildbeilagen.

München 1915
Kommissionsverlag: J. Lindauersche Univers.-Buchhandlung
(Schöpping)

K. B. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn, Erlangen.

Inhalt

des zehnten Bandes.

Seite

Schmieder, Oskar: Die Sierra de Gredos (Mit 6 Tafeln) 1

Maull, O.: Kultur- und politischgeographische Entwicklung und Aufgaben des heutigen Griechenlands (Mit einer Karte) 91

Rüdiger, H.: Zum Gedächtnis Max Mayrs (Mit Bild) 172

Mayr, M.: Kötzting. (Eine siedelungsgeographische Studie) 180

Nekrologe (Mit 3 Bildbeilagen):

Friedrich Bidlingmaier. (Von E. Vanhöffen) 62

Friedrich Felix Hahn. (Von H. A.) 69

Ernst Klockenberg. (Von H. R.) 72

Erich Freiherr von Reitzenstein. (Von H. R.) 72

Aldolf Freiherr v. Seefried auf Buttenheim. (Von Karl Neureuther) 74

Wilhelm Deimler. (Von S. Finsterwalder) 186

Hans Reuter. (Von J. R.) 187

Franz Scheck. (Von S. Finsterwalder u. L. Distel) . . . 189

Julius Graf v. Zech auf Neuhofen. (Von E. v. Keller) 193

Geographische Nachrichten:

Kaukasus-Expedition. (Von L. Distel) 82

Franz Bayberger †. (Von A. Geistbeck) 227

Jahresbericht für 1914/15 201

Rechnungsablage für 1914 206

Bericht über die Vorträge 1914/15 207

Bücherbesprechungen (Referenten: O. Ampferer, E. Dacqué, L. Distel, H. B. Hagen, L. Koegel, O. Maull, H. Rüdiger) 82, 230

Anzeigen 90, 239

Die Sierra de Gredos[1].

Von Oskar Schmieder.

Einleitung.

Zwischen die Ebenen Altkastiliens im Norden und Neukastiliens im Süden, die in ihrem Landschaftscharakter so viel Gemeinsames haben, schieben sich wie eine trennende Mauer die Höhenzüge des Kastilischen Scheidegebirges. Der mittlere Teil dieses Gebirgssystems wird im allgemeinen Sierra de Gredos genannt. Bei den Spaniern hat sich der Name La Carpeto-Vetonica als zusammenfassender Name für das ganze zentrale Gebirgssystem eingebürgert, und unter den Picos de Gredos versteht man nur den höchsten Teil des Gebirges, die Umgebung der Plaza del Almansor. Trotzdem soll in folgendem der Name „Sierra de Gredos" für den südlichen Hauptgebirgszug beibehalten werden, denn die Bewohner haben keinen zusammenfassenden Namen dafür.

Unser Gebiet besitzt keinen einheitlichen Landschaftscharakter. Im Gegenteil, sein Hauptreiz liegt in dem ständigen Wechsel der Bilder, die sich vor unserem Auge entrollen, und der Kontrast dieser einzelnen Landschaftsbilder verstärkt noch ihren Eindruck auf den Wanderer.

[1]) Vorliegende Arbeit ist das Ergebnis einer Reise, die ich in den Monaten August, September, Oktober 1913 durch die Sierra de Gredos und Guadarrama machte. Daß ich mir gerade die Sierra de Gredos zum Arbeitsgebiete aussuchte, geht auf eine Anregung von Herrn Dr. O. Quelle in Hamburg zurück der mich auf dieses noch unerforschte Gebirge aufmerksam machte. Von Herrn Professor Benrath in Bonn und aus der Arnold Hirt-Stiftung erhielt ich je einen Beitrag zur Reise, wofür ich meinen herzlichen Dank ausspreche. Dank schulde ich auch allen meinen vielen spanischen Freunden, die mir stets in uneigennützigster Weise geholfen haben; vor allem Herrn Dr. Juan de la Puente (Avila) und meinem treuen Führer Lonhino aus Bohoyo.

Wir haben Avila am frühen Morgen verlassen und fahren mit der Postkutsche durch das Valle Amblés nach Südwesten dem Paß von Mengamuñoz zu. Die Sonne brennt, und der Weg ist schattenlos. Alles hat denselben staubig-grauen Farbenton, der Boden, die Häuser und die spärlichen Pflanzen. Nur manchmal bringt ein berittener Bauer im weiten Mantel und breitkrämpigen kastilianischen Filzhut Leben in das eintönige Bild.

Man kann dieser Gegend kaum Schönheit abgewinnen, mit wieviel Liebe man sie auch betrachte. Nur die Eintönigkeit hat sie mit den kastilischen Ebenen gemeinsam, aber es fehlt ihr die Weite, die uns jene so großartig erscheinen läßt.

Am Fuße der Gredos umgibt uns eine neue Landschaft. Ginsterbedeckte Hochflächen, die den Höhen der Eifel gleichen, Dörfer inmitten grüner Gärten, dichte Kiefernwälder und der wasserreiche Fluß, das alles versetzt uns in unsere deutsche Heimat, und die malerische Tracht der Bauern erscheint uns fremd in dieser uns anheimelnden Umgebung.

Aber bald liegen die letzten menschlichen Siedelungen hinter uns. Der Ginster, der am Tormes noch Manneshöhe erreichte, wird immer niedriger, und noch ehe der Abend kommt, ist der Charakter der Landschaft zum dritten Male ein anderer geworden. In breitem Tale schlängelt sich der Bach bald träge durch grüne Wiesen, bald stürzt er schäumend als Wasserfall zu Tal. Auf der Wiese am Bache haben die Hirten ihre einsame Hütte gebaut. Sie besteht aus einer Steinmauer mit einem spitzen Ginsterdach darüber. So eng der Raum auch ist, wir werden gastfrei aufgenommen. Hier sammeln sich am Abend die Herden. Von allen Seiten kommen sie herab, um, bewacht von einer Reihe struppiger Hunde, die Nacht zu verbringen. Doch nur selten bleibt die Ruhe ungestört, das Geheul der Wölfe, das Gekläff der Hunde und das Schreien der Hirten verscheucht uns den Schlummer.

Am anderen Morgen dringen wir weiter in die Hochgebirgswelt ein. In der Ferne heben sich die Spitzen der Picos de Gredos ab, und bald erreichen wir im Talschluß den einsamen Bergsee, der in den Boden eines mächtigen Kares eingesenkt daliegt. Nur in der trockensten Jahreszeit kommen die Hirten mit ihren Herden bis zu den höchsten Wiesen. Schon im Sep-

tember dringt selten noch ein Mensch in diese Einöden; nur das Gekrächz der Krähen hallt von den hohen Karwänden wieder.

Von den Höhen der Picos halten wir noch einmal Umschau, ehe wir nach Süden hinabsteigen. Rings umgeben uns schroffe Grate. Erst weiter nach Westen zu dehnt sich die Fläche der Sierra Llana aus, und nach Norden reicht die wellige Hochfläche bis an den Fuß der steil ansteigenden Serrota. Ganz anders ist der Blick nach Süden. Wie ein grüner Saum zieht sich tief unter uns die Vera von Plasencia am Gebirgshang hin, um allmählich in die sonnenverbrannte Ebene überzugehen, die sich bis über den Tajo hinweg ausdehnt. Ganz in der Ferne erheben sich steil die Montes von Toledo und die Sierra de Guadalupe.

Auf schmalem Wege steigen wir in vielen Windungen hinab, und mit jedem Schritt ändert sich das Bild rings um uns. Zuerst stellt sich der Ginster ein, dann folgen Kiefernwälder, und bald befinden wir uns inmitten einer üppigen Gartenlandschaft. Rings von Grün umgeben, kleben die Dörfer am Gebirgshang, und das Weiß ihrer Häuser gewährt inmitten der üppigen Vegetation einen viel lieblicheren Anblick als das traurige Grau der Ortschaften im Valle Amblés. Selbst der Charakter der Menschen scheint durch die Landschaft beeinflußt zu sein, das kleine Gebiet der Vera wird von Leuten bewohnt, die mit ihrem heiteren Temperament dem Andalusier näher stehen als dem Kastilianer.

Jetzt ist die Vera von Plasencia infolge der mangelhaften Verkehrsverhältnisse eine der am wenigsten bekannten Gegenden Spaniens. Einst war ihre Schönheit weithin berühmt. In Arenas de San Pedro steht noch ein Teil des Schlosses, in das sich Don Luis, der Sohn Karls III. mit seiner unebenbürtigen Gemahlin zurückzog. In Jarandilla und San Juste bei Cuacos liegen, fern von allem Verkehr, die beiden Paläste, in denen Karl V. den Rest seines Lebens zubrachte, und Réclus[1]) hat recht, wenn er sagt: „Charles-Quint donna une preuve de goût en allant finir ses jours au couvent de Yuste."

I. Kapitel.

Orographischer Überblick.

Die Streichrichtung der Sierra de Gredos ist von Westen nach Osten. Ihre Grenze gegen die Ebene ist am schärfsten

[1]) Réclus: Bd. I, S. 674.

im Süden, wo sie steil gegen die Vera von Plasencia abfällt. Die Höhendifferenz zwischen dem Kamm der Gredos und der Ebene im Süden ist auf der ganzen Strecke des etwa 100 km langen Steilabfalles ziemlich gleich groß. Sie beträgt im Durchschnitt 1500 m, und 2300 m im Maximum.

Die Höhen des Trampal ganz im Westen gipfeln im Calvitero (2400 m), im zentralen Teil erreicht die Plaza del Almanzor 2650 m; während im Osten der Cerro Casillas zu 1760 m ansteigt.

Bei allen diesen Punkten handelt es sich keineswegs um Erhebungen, die hoch über ihre Umgebung hinwegragen; es sind oft nur wenige Meter, um die sie höher sind als die Höhen in ihrer Umgebung.

Man könnte diesen Steilabfall etwa mit dem Abfall des Schwarzwaldes zur Rheinebene vergleichen, nur sind die relativen Höhenverhältnisse in der Gredos im Durchschnitt mehr als doppelt so groß und die morphologischen wie pflanzengeographischen Gegensätze viel ausgesprochener.

Ebenso scharf ist die Grenze im Westen, wo die Sierren von Hervas (Tras la Sierra, Stieler) und Béjar steil zu der Senke abfallen, in welcher der Alagon mit seinen Nebenflüssen fließt. Im Osten endet die Kette im Cerro de Guisando und fällt ebenfalls schroff ab zu der Fläche, auf der San Martin de Valdeiglesias und weiter im Osten Madrid liegt.

Im Norden sind die Grenzen nicht überall gleich scharf zu ziehen. Sie sind gegeben durch den von Westen nach Osten verlaufenden Steilabfall der Serrota, Baldíos und Paramera de Avila. Sie erreichen im Santo 2240 und im Pico Zapatero 2100 m.

Bis an diesen mauerartig steilen Anstieg dacht sich die Sierra de Gredos sanft nach Norden ab. Auch diese Gebirgszüge senken sich langsam nach Norden, und etwas weiter nördlich wiederholt sich dann zum dritten Male dasselbe Bild, aber in kleinerem Maßstabe. Die Sierra de Avila fällt steil nach Süden ab, während sie sich nach Norden nur wenig senkt. Avila selbst liegt teils auf dieser flächenhaften Höhe, teils an dem steilen Südhang.

In der Darstellung soll auf das ganze Gebiet von der Alagon-Senke im Westen bis zum Knie des Alberche im Osten und vom

Tajo bis zu der diluvialen Zone im Norden von Avila, d. h. auf den zentralen Teil des kastilischen Scheidegebirges eingegangen werden.

Leider ist die topographische Bearbeitung des Gebietes derartig, daß man sich nach den Karten kein Bild von den Oberflächenformen machen kann. Von der Karte von Coello[1]) (1 : 20000), der einzigen, die nicht nur Situation sondern eine, wenn auch mangelhafte Höhenzeichnung gibt, war in Madrid nur noch das Blatt Avila vorhanden. Die Karten der Provinzen Cáceres und Salamanca waren bereits vergriffen. Die Coellosche Karte gibt weder ein Bild von den großen Formen, noch ist sie in den Details zuverlässig, sie ist also für speziellere Untersuchungen unbrauchbar. Besonders in den glazial umgebildeten Teilen versagt sie ganz. Immerhin ist die Arbeit Coellos für seine Zeit — sie erschien 1864 — eine anerkennenswerte Leistung, die wesentlich über den geologischen Kartierungen steht. Die Provinz Avila, also weitaus der größte Teil des Gebietes, ist von Donayre[2]) geologisch aufgenommen (1 : 400000) und beschrieben worden. Er legte seiner geologischen Karte die Situation der Coelloschen zugrunde. Die beste Übersicht des Gebietes gibt die Karte von Vogel in Stielers Handatlas. Aber auch in ihr wirken die Fehler Coellos störend nach. Besonders die Methode, die Wasserscheiden als Gebirgskämme hervorzuheben, läßt auf der Karte Gebirge entstehen, die es in Wirklichkeit gar nicht gibt. Erwähnt sei noch, daß das kleine Kärtchen der Picos de Gredos ohne Maßstab von Amezua vollkommen falsch ist[3]).

Diese Unzulänglichkeit des Kartenmateriales beeinflußte die Darstellung vor allem dahin, daß oft versucht werden mußte, das Kartenbild durch die Beschreibung zu ersetzen. Auch kann unter diesen Bedingungen vorliegende Arbeit nicht ein definitives Resultat geben; sie soll vielmehr nur ein erster Versuch sein, die Sierra de Gredos geographisch aufzufassen, sowohl als selbständiges Individuum als auch als Teil des gesamten kastilischen

---

[1]) Francisco Coello: Atlas de España y sus posesiones de ultramar. Vgl. Rühl. Geogr. Zeitschr. 16. Jahrg. 1910. S. 575.

[2]) Martin Donayre: Descripcion Física y Geológica de la Provincia de Avila Memorias de la Comision del Mapa geológico de España. Madrid 1879.

[3]) Bol. de la Real Soc. Geogr. de Madrid 1907.

Scheidegebirges, beides in seinem Verhältnis zur spanischen Meseta.

Vielleicht erscheint ein solcher Versuch noch verfrüht, denn abgesehen von den kartographischen Grundlagen, sind auch die klimatischen, floristischen und faunistischen Verhältnisse des Gebietes kaum bearbeitet worden, und auch von der Geschichte der menschlichen Siedlungen weiß man nur wenig. Wollte man aber warten, bis alle diese Vorarbeiten getan sind, so würde ein großer Teil von Spanien in geographischer Hinsicht noch auf lange Zeit hinaus eine terra incognita bleiben.

II. Kapitel.

Gebirgsbau, Oberflächengestaltung.

A. Gebirgsbau.

Dort, wo sich heute die Hochflächen Alt- und Neukastiliens ausdehnen, entstand gegen Ende des paläozoischen Zeitalters ein mächtiges Faltengebirge.

Durch das ganze mesozoische Zeitalter hindurch waren die exogenen Kräfte an der Arbeit, und am Ende des Mesozoikums hatte ihre ausgleichende Tätigkeit das gewaltige Gebirge in eine Rumpffläche mit nur noch geringen Höhendifferenzen verwandelt.

Als einen Zug dieses altpaläozoischen Faltengebirges faßte Eduard Süß[1]) das Kastilische Scheidegebirge auf. Die ersten Bedenken gegen diese Theorie, die das Kastilische Scheidegebirge als durch alte Faltung entstanden auffaßt, finden sich bei Theobald Fischer[2]): „Es ist auffällig, daß in der ganzen Ausdehnung desselben südwestliches Streichen, d. h. ein zu den Iberischen Falten dieser Gegend geradezu senkrechtes herrscht. Ebenso sahen wir bereits, daß an der Südseite die nordwestlich streichenden paläozoischen Faltenzüge, etwas nach Westen abgelenkt, bis unmittelbar an das Scheidegebirge herangehen und sich an der Nordseite (Höhenzüge von Salamanca, Sierra de la Culebra) in gleicher Richtung fortsetzen, ja daß ein Teil des Scheidegebirges selbst (Sierra de Gata und de Francia), trotz dem auch hier vorhandenen kennzeichnenden orographischen Streichen in

[1]) Eduard Süß: Das Antlitz der Erde. Bd. II. S. 148.

[2]) Theobald Fischer: Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der iberischen Halbinsel. Pet. Mitteil. 40. Bd. 1894. S. 254.

SO-SW-Richtung, aufgebaut ist aus WNW-OSO, also auch ziemlich senkrecht dazu, streichenden stark gefalteten silurischen und cambrischen Schichten. Schließlich ist noch zu betonen, daß das Scheidegebirge in seiner ganzen Ausdehnung, trotz der petrographischen Übereinstimmung, zu allen übrigen Höhenzügen der Iberischen Scholle, wie sie sich bis heute erhalten haben, in engstem Gegensatze steht, durch seine bedeutende absolute und namentlich relative Höhe. Obwohl sich dasselbe auf dem höchsten Teile der alten Scholle erhebt, ragt es bis um 1500 m im Mittel, bis 2000 m im Höchstbetrage über die Fläche derselben empor!" Unabhängig von Fischer kam Penck[1]) zu dem gleichen Schluß, wobei er sich besonders auf die Beobachtung stützte, daß Kreideablagerungen den hochgelegenen Boden des breiten Lozoyatales bedecken, was auf eine postkretazeische Hebung schließen läßt.

Diese Beobachtungen allein genügen schon, die Auffassung von dem allgemeinen Schollencharakter des Kastilischen Scheidegebirges zu begründen. Selbst bei den spanischen Geologen[2]) findet sich neuerdings die Vermutung ausgesprochen, daß die Guadarrama und Gredos Horste darstellen, ohne daß Gründe hierfür angeführt werden.

Ich habe den zentralen Teil des Kastilischen Scheidegebirges untersucht und will im folgenden meine Beobachtungen und die Schlüsse, die sich daraus auf die tektonischen Verhältnisse ziehen lassen, darlegen.

Mein Weg führte mich mehrere Male in nordsüdlicher Richtung durch das ganze Gebirgsystem. Dabei kam ich zu der Überzeugung, daß wir in den west-östlich streichenden Höhen tektonisch ein System von Keilschollen vor uns haben, die sich auch heute noch morphologisch als solche zu erkennen geben. Bei allen diesen Höhenzügen kann man, wie v. Roon[3]) in der

---

[1]) A. Penck: Die Pyrenäenhalbinsel. Schriften zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien 1893. S. 17.

[2]) Eduardo Hernández-Pacheco: Ensayo de Síntesis geológica del Norte de la Península ibérica. Trabajos del Museo de ciencias naturales Madrid. Nr. 7. 1912. S. 11.

Derselbe: Itinerario geológico de Toledo a Urda. Trabajos del Museo de cienc. nat. Nr. 1. 1912. S. 46.

[3]) Albrecht von Roon: Grundzüge der Erd-, Völker- und Staatenkunde. 2. Abteil. 2. Aufl. S. 678. Berlin 1838.

Sierra Estrella, eine „Sierra brava“ und eine „Sierra mansa“ unterscheiden, einen Steilabfall nach Süden und ein langsames Abdachen nach Norden. Da es, wie wir schon sahen, unmöglich ist, sich an der Hand der Karten ein Bild des Gebietes zu machen, scheint mir, zum Verständnis der ganzen Oberflächengestaltung, eine kurze Beschreibung der charakteristischsten dieser N-S-Profile nötig zu sein.

Profil I[1]). Das einfachste der N-S-Profile in Gestalt eines einzigen großen Keiles findet sich im Osten der Gredos. Von Navalperal de Pinares ab nach Westen läuft die Madrider Nordbahn längs der Nordgrenze einer leichtwelligen kristallinen Fläche, die im Norden von den sanften Höhen der Sierra de Malagon begrenzt wird. Im Westen geht die unzerschnittene Fläche bis an die Hohlform, in welcher der Rio Gaznata fließt, während sie von Osten durch die Nebenflüsse des Alberche zerschnitten und aufgelöst ist. Nach Süden zu steigt sie erst langsam, dann steiler werdend, an bis zu den Höhen der Gredos. Das Tal des Alberche, der östlich der Puente Burgillo in einem tiefen Erosionstal fließt, das kaum Platz für die Landstraße läßt, stört den Eindruck des gleichmäßigen Anstieges der Fläche nicht. Der Weg erreicht die Höhe in der Nähe des Cerro Casillas und führt dann in Serpentinen steil hinab zum Tiétar. Von Navalperal steigt man bis zum Cerro Casillas auf 30 km Horizontaldifferenz nur um etwa 500 m, während man beim Abstieg nach Süden auf 4 km um 1000 m hinabsteigt. So gibt uns dieses Profil die Form eines gewaltigen Keiles mit sanftem Abfall nach Norden und steilem Südabfall. Dieser mächtige Steilabfall nach Süden, bei dem es sich um Höhenunterschiede bis über 2000 m handelt, ist charakteristisch für die ganze Südseite von Gredos. Er läßt uns dieses Gebirge von Süden her wie ein mächtiges fortlaufendes Hochgebirge erscheinen.

Profil II. Ein Profil etwas weiter westlich, aber noch östlich der Landstraße von Arenas de San Pedro nach Avila zeigt uns schon einen Wechsel in den großen Zügen der Oberflächengestaltung. Der Steilabfall nach Süden ist durchweg charakteristisch für den Südabhang der Gredos. Nach Norden zu fällt sie wieder langsam ab. Besonders gut läßt sich dieser Ab-

[1]) Profile I bis III siehe Tafel VI.

fall in dem Teile, den Coello Sierra del Colmenare nennt, beobachten, wo der Nordabfall eine breite, unzerschnittene Fläche bildet. Hier läßt sich besonders gut beobachten, daß der Abfall nach Norden nicht gleichmäßig vor sich geht, sondern zuerst steil verläuft, um dann in eine fast horizontale Fläche überzugehen, die sich über die Senke des Alberche und das tiefe cañonartige Tal der Garganta de la Aldehuela bis zum Fuß der Paramera hin fortsetzt.

Von Süden her erscheinen die Baldíos und die Paramera[1]), ebenso wie die Gredos von Süden her, als ein von Westen nach Osten fortlaufendes Gebirge. Die Baldíos fallen wie die Colmenare erst steil, dann langsam in eine fast horizontale Fläche übergehend, nach Norden ab. Die Paramera dagegen fällt gleichmäßig in weiter Fläche nach Norden ab, und nur ihr höchster Teil erhebt sich über das Niveau der Fläche östlich des Rio Gaznata. Ebenso ist die Cuerda de los Polvisos, die bei Stieler durch den Cancho del lobo charakterisiert wird, kein selbständiger Höhenzug, wie man aus der Vogelschen Karte entnehmen könnte, sondern ein aus der Fläche herauspräparierter Riedel.

Der Nordabfall der Paramera und Baldíos taucht dann unter die diluvialen Ablagerungen des Valle Amblés herab, so daß an seine Stelle eine vollkommene Ebene tritt.

Nördlich des Rio Adaja steigt dann aus den diluvialen Sanden noch einmal ein west-östlicher Höhenzug auf, die Sierra de Avila, die im Cerro de Gorria 1388 m erreicht. Zum dritten Male wiederholt sich hier dasselbe Bild: der Steilabfall nach Süden und die Fläche, die sich langsam nach Norden senkt.

Dieses Profil zeigt am deutlichsten den keilförmigen Charakter der Gebirgszüge.

---

[1]) Vgl. Donayre a. a. O. S. 23.

Las dos vertientes de la Paramera, lo mismo que las de la Cuerda de los Polvisos, muestran entre si notables diferencias.

La del Norte, que es mas extensa é importante, forma una gran planicie inclinada, por la que durante tres horas se asciende suavemente desde el valle de Amblés hasta la cumbre. Por la igualdad de su suelo, surcado únicamente por cursos de agua poco profundos, por su escasa pendiente etc.

La vertiente Sur de la Paramera desciende rápidamente de la cumbre á la márgen izquierda del Alberche, formando un gran escalon entre las tierras que este rio fecunda y las llanuras del Valle Amblés.

Profil III. Westlich der von Avila nach Arenas de San Pedro führenden Landstraße ist das N-S-Profil wieder etwas anders. Der Hauptkeil der Gredos ist unverändert geblieben, doch senkt er sich in seinem nordöstlichen Teile, der Loma de la Cañada alta, etwas tiefer herab. Dort, wo diese an den Steilanstieg der Serrota anstößt, ist sie von diluvialen Ablagerungen bedeckt. Es bildet sich so eine Senke, in der der obere Alberche fließt. Sie ist etwa 3 km breit und 10 km lang. Die Serrota zeigt nicht mehr die Keilform der Baldíos und Paramera: Sie steigt, wie schon oben erwähnt, von Süden her steil an, ihre Höhe wird von horizontalen Flächen gebildet, die von dem sanft ansteigenden Santo etwas überragt werden, und nach Norden fällt sie ebenso steil wie nach Süden ab. Westlich des Quellgebietes des Alberche geht der Nordabfall der Gredos ununterbrochen in die Fläche der Serrotahöhen über, senkt sich also nicht auf das Niveau der Alberchesenke herab.

Im Nordwesten fällt die Fläche der Nordabdachung der Gredos ebenso wie die der Serrota zu der nordöstlich verlaufenden Senke des Rio Aravalle und Rio Caballeruelo ab, in deren nordöstlicher Fortsetzung sich der obere Teil der Cornejasenke bis zum Puerto de Villatoro hin fortsetzt.

Westlich von dieser Senke treten Höhenzüge mit SW-NO-Streichrichtung auf, ohne daß dadurch die westöstlich streichenden Höhen ihr westliches Ende erreichen. Sie gehen vielmehr durchgreifend, ohne Scharung ineinander über. So schiebt sich die westliche Fortsetzung des Gredoskammes quer durch die große SO-NO streichende Senkung der Rios Jerte und Aravalle. Dort, wo die westliche Verlängerung des Gredoskammes die Senke schneidet, erscheint der Boden der Senke und die Höhenzüge, die sie auf beiden Seiten begleiten, wie aufgewölbt. Hier liegt der höchste Teil der Senke der Puerto von Tornavacas (1250 m).

Ein Längsprofil der Senke zeigt ebenso, wie wir es bei der Gredos sahen, keilförmigen Charakter. Nach Norden zu fällt der Boden auf die Entfernung von 16 km vom Puerto de Tornavacas bis Barco de Avila nur um 240 m, während er nach Süden auf 8 km Horizontaldifferenz um 740 m abfällt und dann fast horizontal weiter verläuft. Dementsprechend steigt die Land-

straße vom Dorfe Tornavacas zum Puerto in vielen Serpentinen empor und senkt sich dann in gerader Linie bis Barco de Avila.

Aber auch westlich von Béjar, zwischen der Sierra de Hervas einerseits und den Sierren von Francia und Gata andrerseits, läßt sich der Gredoskeil noch morphologisch erkennen. Auch hier wird er durch einen Steilabfall der höher gelegenen altkastilischen kristallinen Fläche zu der mehrere hundert Meter tiefer gelegenen Fläche von Estremadura gekennzeichnet. Kaum merklich steigt die altkastilische Rumpffläche von Salamanca her an, auf der Höhe des Puerto de Baños hat sie die höchsten Höhen erreicht und senkt sich dann rasch nach Süden um mehrere hundert Meter.

So sehen wir, daß von der westöstlich streichenden Kammlinie der Gredos und deren westlicher Verlängerung über die Sierra von Hervas hinaus die Landoberfläche durchweg steil nach Süden abfällt und sich nach Norden langsam als mehr oder weniger stark zerschnittene Fläche herabsenkt. Diese Fläche steht in keinem Verhältnis zum inneren Bau des Gebirges, und im Nordwesten nach Salamanca zu geht sie ganz allmählich in die ungestörte kristalline Rumpffläche von Altkastilien über. Es liegt die Vermutung nahe, daß sich beide bei ihrer Entstehung in gleicher Höhe befunden haben und daß das heutige Vorkommen von ausgedehnten Flächen, wie wir sie im Widerspruch zum inneren Bau, z. B. in der Sierra Llana und der Sierra del Colmenare, in Höhen von über 2000 m finden, eine Folge tektonischer Hebungen ist. Dabei drängen einem die Formen der westöstlich streichenden Gebirge mit ihrem immer wiederkehrenden Steilabfall nach Süden und langsamen Einfallen nach Norden die Vermutung auf, daß wir es hier mit einem System von Keilschollen zu tun haben, zum Teil mit aufgebogenem Rand.

So ist es allein der Stil der Formen, auf den sich diese tektonische Auffassung der westöstlich streichenden Höhen des zentralen Teiles des Scheidegebirges stützt. Geologische Beweise zu erbringen, ist kaum möglich, denn bei dem gänzlichen Fehlen mesozoischer Ablagerungen lassen sich Bruchlinien im kristallinen Gestein nicht nachweisen.

Wir haben bisher nur die von Westen nach Osten streichenden Höhen betrachtet. Der zentrale Teil des kastilischen Scheidegebirges wird aber grade dadurch charakterisiert, daß in

ihm die beiden Haupt-Streichrichtungen des ganzen Systems, die westöstliche und die südwest-nordöstliche, zugleich vertreten sind. Die Art und Weise, in der sich die Höhenzüge mit verschiedenen Streichrichtungen kreuzen, scheint mir von Bedeutung für die Auffassung der tektonischen Kräfte zu sein, denen das Scheidegebirge seine Entstehung verdankt.

Die beiden Hauptzüge mit SW-NO-Streichrichtung, die Sierra de Hervas (Tras la Sierra, Stieler) und die Sierra de la Vera zu beiden Seiten des Rio Jerte, setzen sich auch nördlich des Puerto de Tornavacas durchgreifend durch die Gredosscholle fort. Zum Tormes zu senken sie sich herab, um jenseits wieder aufzutauchen. Besonders auffällig ist der Höhenzug, der in nordöstlicher Richtung der Sierra de Hervas die Senke des Rio Corneja von der des Rio Calleruelo trennt.

Seine nordöstliche Fortsetzung bildet dann die Sierra de Avila bis zum Cerro de Gorria. Westlich dieses am schärfsten ausgeprägten nordöstlichen Höhenzuges treten wiederum Höhen mit westlicher Streichrichtung auf. Die Berge, die im Norden die Corneja- und Becedas-Senke begrenzen, streichen ebenso, wie der Abfall der höher gelegenen altkastilischen Rumpffläche zu der tieferen von Estremadura, von Westen nach Osten.

So findet dort, wo sich Höhenzüge der zwei verschiedenen Systeme einander nähern, nirgends eine Beeinflussung ihrer Streichrichtung statt. Sie geben bald durch-, bald übergreifend ineinander über. Diese Tatsache läßt sich erklären, wenn man annimmt, daß das Gebirge unter dem Einflusse zerrender Kräfte entstanden ist. Doch spricht die Form der Keilschollen gegen diese Theorie, besonders ihr aufgebogener Rand läßt sich durch Zerrung nur schwer erklären.

Es liegt jedenfalls der Gedanke nahe, die Entstehung des Kastilischen Gebirges mit der Hebung der spanischen Meseta in Verbindung zu bringen. Bei der Hebung wäre dann der zentrale Teil der alten iberischen Scholle aufgewölbt und in Horste und Keilschollen aufgelöst wurden, wobei sich der südlich des Scheidegebirges gelegene Teil der Rumpffläche um einige hundert Meter gegenüber der altkastilischen Fläche relativ gesenkt hätte.

Die Rumpffläche.

Wie im vorigen Abschnitt dargelegt wurde, haben wir in dem Kastilischen Scheidegebirge nur eine gestörte, relativ gehobene Zone der iberischen Scholle vor uns. Auf beiden Seiten wird das Scheidegebirge von einer horizontalen kristallinen Fläche begleitet. Diese grenzt im zentralen Teile von Süden und von Westen her unvermittelt an das Gebirge, langsam und unmerklich vollzieht sich der Übergang im Norden. Im Westen bildet die kristalline Fläche, die von Salamanca nach Süden ansteigt und größtenteils aus cambrischen Schiefern besteht, eine typische Rumpfebene, deren Fläche in keinem Verhältnis zu ihrem inneren Bau steht. So sah ich oft in der Nähe von Plasencia auf den Feldern Schieferschollen frei ausstreichen. Die kristalline Fläche im Norden der Sierra de Avila verläuft ununterbrochen zuerst nach Osten und dann längs der Guadarrama nach Nord-Osten; auf ihr liegen Segovia (960) und San Ildefonso. Genetisch kann man wohl diese horizontalen Flächen als einen senkrecht gehobenen Teil der alten iberischen Scholle auffassen. Dafür spricht auch die gestörte Lagerung der Kreideschollen am Rande der Fläche, wie z. B. der kleinen Scholle, die um 45° nach Norden einfallend etwas nördlich Villacastin die kristalline Fläche von den diluvialen Ablagerungen scheidet. Auch weiter nach Osten, wo die Ablagerungen der Kreide an Ausdehnung zunehmen, liegen gestörte Schollen am Nordrande der kristallinen Fläche, aus denen Penck[1]) schon auf den Schollencharakter des ganzen kastilischen Gebirgsystems schloß. Kreideschollen auf der horizontalen Fläche sah ich nur im Südosten der Guadarrama. Zwischen Miraflores de la Sierra und Colmenar viejo zieht sich auf der stellenweise ganz ebenen Fläche ein NO-SW streichender Kreidezug hin, der nach Südosten einfällt. Er macht sich morphologisch als eine niedrige, langgestreckte Erhebung bemerkbar. Auch hier haben wir wohl, ebenso wie in der Kreidescholle, die den oberen Teil der Lozoyasenke bedeckt, gehobene Ablagerungen des Kreidemeeres vor uns. Jedenfalls spricht die Tatsache, daß den vorgelagerten horizontalen Flächen stellenweise noch Kreideschollen aufliegen, die nicht mit eingeebnet worden sind, dafür, daß auch diese kristallinen Flächen alt sind und ihre Entstehung

[1]) Penck a. a. O.

nicht etwa einer jungen tertiären Einebnung verdanken. Es handelt sich hier nicht um Piedmonts.

Weiterhin zeigt uns auch der flächenhafte Charakter des sanften Nordabfalles der Paramera de Avila, daß wir es hier, abgesehen von den neueingeschnittenen Erosionsformen, mit einem Teile der alten Rumpffläche zu tun haben. Oft sind diese Flächen völlig eben. Gut ausgeprägt ist auch der Hochebenencharakter in den Höhen der Serrota, die in dem sanftansteigenden, die Fläche überragenden Santo gipfelt.

Der Nordabhang der Gredos wird in einzelnen Teilen von ganz unzerschnittenen, weiten Flächen gebildet. Besonders im zentralen Teil, wo Tormes und Alberche, die für die nach Norden abfließenden Bäche die Erosionsbasis bilden, sich nur wenig in die Fläche eingeschnitten haben, finden sich die besterhaltenen Teile der alten Rumpffläche in Höhen von etwa 1500 bis über 2000 m. So senkt sich die Sierra del Colmenare (Coello) östlich des Puerto del Pico als weite Fläche nach Norden. Weiter nach Westen und Osten, wo die erodierende Tätigkeit des Wassers schon weiter vorgeschritten ist, sind doch in den zwischen die Täler eingeschalteten Riedeln Teile der alten Rumpffläche erhalten. Den höchsten unzerschnittenen Teil der Rumpffläche bildet die Sierra Llana. Sie ist mehrere Kilometer breit und bildet im Westen der Picos de Gredos die Kammhöhe und geht bis an den Steilabfall nach Süden heran.

Nicht so breite, aber doch noch ausgeprägte Flächen finden sich auf den SW-NO streichenden Höhen der Sierren von Hervas und de la Vera.

Wie weit wir es in allen diesen Fällen mit den alten Formen der ungehobenen Rumpffläche zu tun haben und wie weit sie nach ihrer Hebung von den abtragenden Kräften umgearbeitet worden sind, läßt sich nicht überall feststellen.

Die großen Hohlformen.

Was neben den oben behandelten Vollformen für den topographischen Charakter unseres Gebietes besonders bestimmend ist, sind die schon erwähnten großen Senken. Es sind dies Hohlformen, die wir nicht durch noch heute wirkende Kräfte erklären können.

Das schönste Beispiel für eine solche Senke ist das Valle Amblés, das vom Rio Adaja durchflossen wird. Auf allen Seiten ist es von Höhen umgeben und erscheint uns als eine vollkommen geschlossene Hohlform; ein Eindruck, der durch den engen Durchbruch des Rio Adaja durch die Sierra de Avila nicht gestört wird. Der ebene Boden der Senke wird von diluvialen Ablagerungen bedeckt. Für die Entstehung dieser Senke kann man den Rio Adaja sicher nicht verantwortlich machen.

Denn zunächst steht die Kleinheit des Flusses in keinem Verhältnis zur Größe der weiten Senke, deren aufgeschütteter Boden ca. 40 km lang und 8 km breit ist. Außerdem steht zu dieser Weitung in scharfem Kontrast das schmale Erosionstal des Adaja oberhalb seines Eintritts in das Valle Amblés und das enge Durchbruchstal durch die Sierra de Avila. Gesteinsdifferenz beobachtete ich nirgends; so kann man die Entstehung der Senke auch nicht durch Ausräumung eines weniger widerstandsfähigen Gesteins erklären. Mit Sicherheit läßt sich die Frage, wie das Valle Amblés entstanden ist, wohl überhaupt nicht beantworten. Immerhin kann man die Annahme begründen, daß die Senke des Valle Amblés in direktem Zusammenhang mit der Hebung der Keilschollen des Gredossystemes entstanden ist. Im Norden wird sie begrenzt durch den Steilabfall der Sierra de Avila, im Süden durch die Serrota und den sanfteren Nordabfall der Paramera de Avila.

In einer ähnlichen, ebenfalls diluvial aufgeschütteten Senke fließt der Rio Corneja. Jedoch ist sie nach Westen zum Tormes zu offen. Sie wird im Norden von den Höhen, die im Cerro Castaño (1520 m) gipfeln, und im Süden durch den SW-NO streichenden schmalen, kahlen Höhenzug begrenzt, an dessen Südabhang die Straße Piedrahita-Barco de Avila entlang führt. So kreuzen sich beim Puerto de Villatoro Höhenzüge der beiden Hauptstreichrichtungen und schließen zwischen sich die beiden Senken ein.

Die dritte diluvial aufgeschüttete Senke ist die, in der der Alberche von der Quelle bis zu der Stelle fließt, wo er nach Süden umbiegt. Ihre Oberflächengestaltung ergibt sich aus Profil III. Der Boden ist etwa 10 km lang und 2 km breit, vollkommen eben. Charakteristisch und der einzige Anhalt, der für eine

genetische Erklärung von Bedeutung sein könnte, ist hier ebenso wie beim Valle Amblés der Unterschied zwischen dem sanften Nordabfall der Loma de le Cañada alta, der die Senke im Süden begrenzt, und dem steilen Anstieg der Serrota.

Bis jetzt waren es Hohlformen, die, abgesehen von der kleinen Alberche-Senke, nicht von Höhenzügen einer einzigen Streichrichtung begrenzt werden, sondern von Höhen, die den beiden sich kreuzenden Hauptstreichrichtungen angehören. Daher sind die bis jetzt erwähnten Senken alle mehr oder weniger geschlossen. Von anderer Art ist die große Hohlform, die durch die beiden einander parallelen Höhenzüge an den beiden Seiten des Rio Jerte gebildet wird.

Einmal kann das sogenannte Tal des Rio Jerte selbst kein Erosionstal sein, sondern muß seine Entstehung anderen Kräften verdanken, weil die Gipfeldistanz von ca. 15 km zwischen den Höhen der Sierra de la Vera und de Hervas, die sich auch über den Puerto de Tornavacas hinweg nach Nordosten zu fortsetzt, immer dieselbe bleibt. Charakteristisch ist auch das Längsprofil durch diese Senke, die aus dem Tal der Jerte im Süden und denen des Rio Arevalle und Caballernelo im Norden besteht. Auf Grund dieses Längsprofils, das genau einem Nord-Südprofil durch die Sierra de Gredos entspricht, mit flacher Nordabdachung und steilem Südabfall, der dann bei dem Dorfe Jerte in das flache untere Tal übergeht, wurde schon oben die Vermutung ausgesprochen, daß für die Bildung der Gefällskurve des Rio Jerte wie Arevalle mehr die gebirgsbildenden Kräfte als die Erosionskraft der beiden Flüsse selbst verantwortlich gemacht werden muß. So macht diese Senke den Eindruck, als sei sie ein zwischen zwei Horsten versenkter Graben, der in seinem Längsprofil durch die durchgreifende Störungslinie der Gredos beeinflußt wird.

Die großen Senken des zentralen Teiles des Kastilischen Scheidegebirges muß man wohl als tektonische Bildungen auffassen, die im Prinzip Ähnlichkeit mit den „great Basins“ Gilberts[1]) haben.

Der Gesteinsbeschaffenheit nach bildet das Kastilische Scheidegebirge einen Teil der alten iberischen Scholle, und zwar bildet

[1]) Russel: Lake Lahotan. Monographs of the United States geological Survey. Vol. XI. 1885.

Granit in verschiedenen Varietäten, oft stark zerrüttet und stellenweise auch als Gneisgranit ausgebildet, die vorherrschenden Bestandteile des zentralen Teiles. Daneben treten vereinzelt metamorphe Schiefer (Grauwacken und Hornfelse) auf, die die spanischen Geologen als „cambrisch" bezeichnen. Andere paläozoische und mesozoische Ablagerungen fehlen. Eine kleine Kreidescholle tritt erst bei Villacastin (Prov. Segovia) im Kontakt mit dem Grundgebirge an dessen Nordgrenze gegen die diluvialen Ablagerungen auf. Zur Diluvialzeit ist dann der Boden der Senken mit Schottern bedeckt worden, in größerer Ausdehnung im Valle Amblés, im Valle Corneja und im Oberen Alberchetal. Es sind dieselben Ablagerungen, die im Norden wie im Süden das Kastilische Scheidegebirge als breite Zone begleiten.

B. Oberflächengestaltung.

Als die endogenen Kräfte anfingen, die alte iberische Rumpffläche in Schollen zu zerstückeln, die hohe Gebirge und Senken bildeten, setzte auch gleichzeitig die Arbeit der abtragenden Kräfte erneut ein und begann die postkretazeisch geschaffenen Höhendifferenzen wieder auszugleichen.

Die breiten und mächtigen diluvialen Ablagerungen, die die Guadarrama und Gredos auf beiden Seiten begleiten, geben uns Zeugnis von der Arbeit dieser Kräfte. Eine ausführliche Erörterung dieser Ablagerungen nach Beobachtungen wie Literaturstudien verdanken wir Penck[1]).

Er beobachtete sie besonders an den typischen Aufschlüssen, welche die Nordbahn von Madrid nach Torrelodones gibt. Bei Madrid sind es noch feine Sande und Lehme, die nach dem Gebirge zu immer grobkörniger werden und schließlich in eine mächtige Blockanhäufung übergehen. „Auf den ersten Blick sieht dieselbe moränenartig aus, aber bei genauerer Betrachtung zeigt sie eine deutliche Schichtung. Unweit davon hebt sich der Granit hervor, der hier mit zahllosen Blöcken bedeckt ist, sich aber nicht wesentlich über das Niveau des angrenzenden Gerölls erhebt und vor dem Fuß der Sierra noch einen Teil der

[1]) Albrecht Penck: Studien über das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiär- und der Diluvialperiode. Zeitschr. der Ges. für Erdk. zu Berlin XXIX. Band 1894, S. 132.

schrägen Ebene von Neukastilien bildet. Alles in allem hat man es mit einem riesigen flachen Schuttkegel von Trümmern der Sierra zu tun, welcher sich am Fuß derselben erstreckt, so etwa, wie der Deckenschotter über das nördliche Alpenvorland gebreitet ist. Während aber der Deckenschotter von tiefen Tälern zerschnitten wird, liegt die Sierra unzerteilt da, und während jener höchstens grob mittelkörnig wird, geht der Sierraschutt in eine Blockanhäufung über, der man, falls sie nicht ausgezeichnet geschichtet wäre, einen glazialen Ursprung zuschreiben könnte. Mit Moränen kommt der Sierraschutt jedoch nirgends in Berührung, während der subalpine Deckenschotter in solche übergeht.

Überall hat man es mit großen, flachen Schuttkegeln zu tun, und mit der Ursache von deren Anhäufung haben sich spanische Geologen mehrfach beschäftigt. Im allgemeinen ist dabei der Standpunkt vertreten worden, den bereits Casiano de Prado[1]) innehatte, nämlich, daß bedeutende Wassermassen die Sierren gleichsam abwuschen und den Schutt in die Vorlande verfrachteten. Die Annahme von Gletscherwirkungen wird dabei nicht als unbedingt ausgeschlossen, aber als schwer erweisbar angesehen."

Ich konnte ebensowenig wie Penck die Beobachtungen Bayssellances[2]) bestätigen, der zwischen den Stationen Avila und Torrelodones zahlreiche Rundhöcker und Gletscherschliffe beobachtet haben will und daraus auf eine weitgehende Vergletscherung des Kastilischen Scheidegebirges schloß.

„Es handelt sich hier nur um die bekannten, sackförmigen Verwitterungsgestalten des Granit, nirgends kommen echte erratische Blöcke oder zweifellose Gletscherschliffe vor. Was aber die Grobkörnigkeit der Diluvialschichten anbelangt, so darf man aus ihr gewiß nicht auf glazialen Ursprung schließen"[3]). So fällt also die Erklärung der diluvialen Ablagerungen durch eine ausgedehnte Vergletscherung des Kastilischen Scheidegebirges weg.

Vielleicht gibt uns aber die Beobachtung der noch heute wirksamen Kräfte eine Vorstellung davon, wie diese Ablagerungen entstanden sind. Nimmt man mit Partsch an, daß „zur Eiszeit

[1]) Casiano de Prado: Descripción física y geológica de Madrid. 1864.

[2]) Baysselance: Quelques traces glaciaires en Espagne. Annuaire Club Alpin Francais. X. 1883, S. 415.

[3]) Penck a. a. O. S. 133.

dieselbe klimatische Harmonie nur einige Oktaven tiefer herrschte wie heute", so darf man für das Diluvium wohl ähnliche Wirkung und Arbeit der abtragenden Kräfte wie heute annehmen. Denn die mit sinkender Temperatur sich einstellenden Gletscher waren nur von lokaler Bedeutung. Sie stehen zu den diluvialen Ablagerungen in keiner Beziehung. Höchstens könnte eine Veränderung des Pflanzenkleides die Art der abtragenden Arbeit des Wassers beeinflußt haben.

In der zweiten Hälfte des September und Anfang Oktober hatte ich öfter, als mir angenehm war, die Gelegenheit, das Wasser bei seiner abtragenden Arbeit zu beobachten. Was mir zuerst auffiel, war das Hervortreten der Abtragung durch das oberflächlich abfließende Wasser, in den Gebieten mit ausgeprägter Trockenperiode und dadurch bedingter spärlicher Vegetation im Gegensatz zu den an Vegetation reicheren Gebieten mit gleichmäßiger verteilten Niederschlägen. Zu dem ersteren Gebiet gehört ein großer Teil des zentralen Teiles des Kastilischen Scheidegebirges, vor allem im Norden die Sierra de Avila und die Paramera bis nach Cebreros und weiter nach Süden. In diesen Gebieten fiel mir zuerst ähnliches auf, wie Obst[1]) es in den ariden Steppen Deutsch-Ostafrikas beobachtete: „eine ausgeprägte Tendenz zu flächenhafter Abtragung. Während der Trockenzeit ruht die Abtragung nahezu völlig, dafür aber ist die mechanische Verwitterung emsig am Werk, das bloßgelegte Gestein zu zersprengen und neues Schuttmaterial für die nächste Regenzeit zu schaffen." Mit den ersten Herbsttagen begann die Abtragung. Wie ausgewaschen waren Felder und Hänge, und nur größere Steine, deren die Kraft des spülenden Wassers nicht Herr werden konnte, blieben zurück. Unten im Tale aber, wo man am Tage vorher das Bachbett noch trockenen Fußes passieren konnte, rauschte ein reißender Bergfluß, dessen schwarzbraune Farbe uns auf die Mengen feinen Materials schließen läßt, das er mit sich führt. So zeigte die Beobachtung, daß in dem Teil des Scheidegebirges, in dem die sommerliche Trockenheit keine zusammenhängende Pflanzendecke aufkommen läßt, die Abspülung durch das oberflächlich abfließende Wasser als nicht zu unterschätzender formgestaltender Faktor auftritt.

[1]) Obst: Der östliche Abschnitt der großen ostafrikanischen Störungszone. Mitteil. der Geogr. Gesellsch. in Hamburg. Bd. XXVII, 1913. S. 181.

So lassen sich vielleicht aus den Kleinbeobachtungen Schlüsse ziehen auf die Entstehung der mächtigen diluvialen Ablagerungszone im Norden und Süden des Scheidegebirges, die jede für sich ein ungeheures Schuttprisma darstellt. Denn im kleinen kann man ähnliche Formen oft entstehen sehen. Besonders schön sah ich sie später in der Sierra Nevada, wo sich an frischgestochenen Wegrändern ein langes Schuttprisma hinzog, dessen Form durch die ständig ihren Lauf wechselnden und nur wenig eingeschnittenen Regenrillen nicht beeinträchtigt wurde.

Ich kann also der alten Theorie Casiano de Prados nichts Neues hinzufügen, nur sie durch Beobachtung der Art der Arbeit des oberflächlich abfließenden Wassers, wenn auch nicht begründen, so doch glaubhafter machen. Wollte man versuchen, eine Erklärung für die Blockanhäufungen zu geben, die die inneren Zonen der diluvialen Ablagerungen bilden, so würde die Erklärung doch stets hypothetisch bleiben, denn vorläufig lassen sie sich nicht induktiv erklären. Unzweifelhaft ist nur die Beobachtung, die zuerst Penck machte, daß es sich hier nicht um glaziale Ablagerungen handelt.

Betrachten wir nun die Formen des Granit, die Baysselance für Rundhöcker hielt, an denen er sogar Gletscherschrammen gesehen haben will, so erkennen wir auf den ersten Blick, daß diese runden Formen zweifellos Ähnlichkeit mit glazialen Rundhöckern haben. Noch der neueste Baedecker[1]) zeigt dem Reisenden ein mit gewaltigen Granitblöcken übersätes „Gletscherfeld.“ In beiden Fällen hat man allein aus der Form auf die wirkende Kraft geschlossen und eine Vergletscherung von ungeheurer Ausdehnung angenommen. Die Beobachtung zeigt aber, daß wir uns diese Formen sehr wohl auch ohne Zuhilfenahme des Eises allein aus den noch heute wirksamen Kräften erklären können. Ein Beispiel, wie ich es ähnlich noch oft gesehen, möge genügen.

Am Weghange hob sich aus dem verwitterten Granitgrus einer jener geschliffenen, flachen Granithöcker hervor. In der Verwitterungsdecke hatte sich das abfließende Wasser eine scharfe Rille eingeschnitten, in der es in einem kräftigen Strahle herabkam. Diese Wasserader wurde durch den im Wege liegenden Granitblock in ähnlicher Weise verteilt wie der Wasserstrahl

[1]) Karl Baedecker: Spanien und Portugal. 4. Aufl. 1912. S. 44.

eines Gartenschlauches durch das Mundblech. Denn, wie der Gärtner den festen, kompakten Wasserstrahl mit dem Mundblech zu einer feinen Wasserschicht verbreitert, so löst auch hier der flache Granithöcker die Wasserader in eine dünne Wasserschicht auf, die fächerartig über ihn hinwegfließt. Wenn man diese spülende Wasserschicht mit den von ihr mitgerissenen Granitkörnchen einmal bei ihrer flächenhaft abschleifenden Arbeit sah, hegt man kaum noch einen Zweifel, daß allein durch das spülende Wasser Formen entstanden sein können, die den glazialen ähnlich sind, daß also verschiedene Kräfte bei gleichem Material gleichartige Formen erzeugen können.

Nur in einer Beziehung unterscheiden sich diese pseudoglazialen Rundhöcker von denjenigen echt glazialen Ursprungs. Die pseudoglazialen Formen werden stets von oben nach unten zeigen, in der Richtung, in der sie das Wasser abspülte, während wirklich glaziale Rundhöcker talabwärts weisen, eine Stoß- und eine Leeseite unterscheiden lassen und so noch durch ihre Form zu erkennen geben, daß sie durch eine Kraft gebildet wurden, die von kleinen örtlichen Ausnahmen abgesehen, genau in der Richtung des Talgefälles wirkte.

Die Wirkung des spülenden Wassers vermag den Charakter der Landschaft zu beeinflussen, aber erst dort, wo sich das Wasser zu Bächen und Flüssen sammelt, kann seine erodierende Arbeit Abwechslung in die einfachen Formen bringen, die durch die Tektonik gegeben sind. Das Wasser des zentralen Teiles des Kastilischen Scheidegebirges fließt etwa zu gleichen Teilen zum Duero und zum Tajo. Der Tormes und Adaja entwässern zum Duero nach Norden, Alberche, Tietar und Jerte zum Tajo nach Süden. Drei Richtungen herrschen in dem gesamten Flußnetz unseres Gebietes vor, die N-S-, die O-W- und die SW-NO-Richtung. Oft biegt ein Fluß in scharfem Winkel aus einer Richtung in die andere um. Augenscheinlich handelt es sich hier um eine Abhängigkeit von innerem Bau, bezw. tektonischen Linien. Die beiden letztgenannten Streichrichtungen haben wir schon als Hauptrichtungen der Gebirgszüge und der großen Senken kennen gelernt. Eine Abhängigkeit der Flußrichtung von der Tektonik ist also gerade für sie wahrscheinlich. Die dritte Flußrichtung zeigt uns den Verlauf ebenfalls tektonisch bedingter Flüsse, nämlich derjenigen, die dem Gefälle der Keilschollen

folgend gleichsinnig nach Norden und nach Süden fließen. Hierher gehören fast alle Flüsse, die von der Sierra de Gredos nach Norden und Süden abfließen. Dort, wo die geneigte Gredosfläche in die horizontale übergeht, sammeln sich die Flüsse in den beiden nach Westen und Osten fließenden Flüssen Tormes und Alberche, denen auch von Norden her die Bäche der Serrota und der Paramera zufließen. Bei Barco de Avila biegt der Tormes nach Norden und fließt dem Duero zu. Der Alberche dagegen behält zunächst seine Richtung bei und biegt erst dort, wo die kristalline Fläche östlich der Gredos unter die diluvialen Ablagerungen hinuntertaucht, in einem spitzen Winkel nach Südwesten um.

Ganz ähnlich wie bei der Gredosscholle sind die Verhältnisse in den Baldíos und der Paramera de Avila. Auch hier geschieht die Entwässerung gleichsinnig nach Norden und Süden. Nur der Rio Gaznata macht eine Ausnahme, denn er kommt von der Sierra de Malagon her und fließt widersinnig zum Gefälle der Landoberfläche in tiefem, breiten Tal nach Süden. Zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung kann vielleicht die Tatsache dienen, daß der Lauf des Flusses mit einem Wechsel im Relief des ganzen Gebirges zusammenfällt. Östlich des Rio Gaznata bildet die Gredos nur eine einzige große Keilscholle bis an den Fuß der Malagon, westlich seines Laufes wechselt das N-S-Profil, indem an die Stelle der großen Scholle zwei kleinere getreten sind. Es scheint demnach fast, als ob auch die Hohlform des Rio Gaznata tektonisch vorgebildet, wenigstens aber durch tektonische Linien in ihrer Richtung bestimmt ist.

Schon bei der Betrachtung des sogenannten Jertetales nahmen wir wegen der unverhältnismäßigen Größe der Hohlform im Vergleich mit dem kleinen Jertefluß an, daß wir es hier nicht mit einem Erosionstale zu tun haben. Auch die Hydrographie spricht dafür, daß dem Jerte sein Lauf und Bett durch die Tektonik gegeben worden ist, daß wir es also mit einer Senke und keinem Tal zu tun haben.

Der Jerte setzt sich aus mehreren Quellflüssen zusammen, deren bedeutendste die Garganten[1]) San-Martin und la Serrada

[1]) Garganta = die Kehle, Bezeichnung für Wildbach. Nach D. J. Egoscue y D. L. Mallada Provincia de Cáceres. Memor. de la Com. d. Mapa geol. de España. Madrid 1876. S. 35. „se da este nombre en Estremadura al rio que

sind. Beide kommen von den Höhen östlich von Tornavacas herab und fließen die ersten Kilometer einander parallel von Osten nach Westen. Die Garganta San Martin ist die nördliche. Sie behält die O-W-Richtung bei, erreicht bei dem Dorfe Tornavacas eine Tiefe von etwa 800 m und fließt dann am Boden der Senke als Rio Jerte nach Südwesten. Die Garganta la Serrada biegt dagegen unvermittelt nach Südwesten um und fließt etwa 4 km parallel dem ungefähr 800 m tieferen Rio Jerte auf der Höhe über dessen linken Talhang und mündet erst bei dem Dorfe Jerte in den gleichnamigen Fluß. Dort, wo sie den Knick nach Südwesten macht, trennt sie ein nur 50 m hoher Rücken von der eigentlichen tiefen Senke. Die kleinen Bäche, die von diesem Rücken direkt zum Rio Jerte hinabfließen, arbeiten daran, ihn weiter zu erniedrigen, so daß die Anzapfung der Garganta la Serrada nur noch eine Frage der Zeit ist. Auch diese hydrographischen Verhältnisse lassen erkennen, daß das Tal des Rio Jerte unmöglich ein Erosionstal sein kann, denn man kann sich wohl kaum vorstellen, daß von zwei gleich großen Flüssen der eine ein breites im oberen Teil etwa 1500 m tiefes Tal bilden konnte, während der andere in einem kleinen Erosionstal 800 m höher über seinem linken Talhang dahinfließt.

Teilweise tektonisch gegeben ist der Lauf des Rio Adaja, der das Valle Amblés entwässert. Da dieses eine geschlossene Hohlform ist, so mußte der Fluß die Sierra de Avila durchbrechen. Wie wir diesen cañonartigen Durchbruch aufzufassen haben, ob man aus den ausgedehnten diluvialen Ablagerungen im Valle Amblés auf eine Stauung schließen darf oder ob der Rio Adaja rückwärts erodierend die Sierra de Avila durchschnitten hat, läßt sich noch nicht entscheiden.

So haben wir gesehen, daß sich mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten läßt, daß das gesamte Flußnetz des zentralen Teiles des Kastilischen Scheidegebirges stark unter dem Einfluß der Tektonik steht. Teils daß die Tektonik den Flüssen eine fertige Hohlform darbot, teils daß tektonische Linien die Richtung der Gewässer bestimmen. Wenn auch die Gewässer auf die tektonisch gegebenen Formen eingewirkt haben, so haben sie

---

se precipita ó corre por un estrecho; acepcion que se usa en otras provincias y se halla tambien en el Diccionario de Terrenos.

sich doch in unserem Gebiet nirgends von dem Einfluß der Tektonik auf ihren Lauf völlig emanzipiert. Beispiele, wie das der beiden Quellflüsse des Rio Jerte, zeigen, wie unausgeglichen die hydrographischen Verhältnisse noch sind. Dementsprechend ist auch der Einfluß der Tektonik auf die

Wasserscheiden

sehr deutlich. Eine Verlegung der idealen Wasserscheide, wie sie sich aus einer Rekonstruktion der durch die Tektonik gebildeten Vollformen ergibt, ist selten und auch dann nur unbedeutend.

Die bedeutendste Wasserscheide des Gebietes ist der Kamm der Gredos. Vom Cerro de Guisando bis westlich über den Trampal hinaus fällt sie überall mit den höchsten Höhen zusammen, und nirgends ist es den nach Norden oder Süden abfließenden Flüssen gelungen, die Wasserscheide zu verlegen. Das ist auf den ersten Blick erstaunlich, denn man sollte vermuten, daß die Südseite der Erosion die günstigsten Bedingungen darbiete, denn hier haben die vom Gebirge herabkommenden Bäche in dem Tiétar eine um fast 1000 m tiefer liegende Erosionsbasis als die nach Norden zum Tormes und Alberche abfließenden. Wenn trotzdem die Wasserscheide nicht nach Norden verlegt wurde, so hängt das damit zusammen, daß der Nordabfall der Gredos die ausgesprochene Regenseite ist und die Wasserführung der Nebenflüsse des Tormes und Alberche bedeutend größer ist als die der nach Süden zum Tiétar hin fließenden Bäche. So führen die Gewässer der beiden Hänge den Kampf um die Wasserscheide mit verschiedenen Waffen, ohne daß es ihnen gelungen wäre, sie zu verlegen. Am auffälligsten macht sich dies bei der Garganta de Bohoyo geltend. Dieser Fluß fließt in seinem Oberlauf vom Risco de las cinco Lagunas nach Westen, nördlich der Wasserscheide, eine Strecke mit dieser parallel und biegt dann nach Norden zu dem relativ hochfließenden Tormes um, obwohl im Süden in nächster Nähe der Tiétar eine um fast 1000 m tiefere Erosionsbasis abgeben würde.

Die Wasserscheidenlinie der Gredos teilt auch die Jerte-Arevalle-Senke in zwei Teile und setzt sich westlich des Trampal bis nach der Sierra de Francia fort. Da hier der Keilschollencharakter schon nicht mehr durch so große relative Höhenunter-

schiede ausgezeichnet ist wie in der Gredos selbst, so entspricht die tatsächliche Wasserscheide nicht mehr der ideal zu rekonstruierenden, welche durch die nach Süden abfließenden Flüsse nach Norden verlegt worden ist. Noch weiter westlich hat sich der Alagon so weit nach Norden rückwärts eingeschnitten, daß er die ganzen nach Osten abfließenden Gewässer der Sierra de Francia dem Tajo zuführt.

Ebenso wie in der Gredos, fällt in den übrigen Höhenzügen mit Keilschollencharakter die ideale Wasserscheide, wie sie die rekonstruierbaren unversehrten Formen ergaben, mit der wirklichen zusammen, besonders ist es so in der Paramera und den Baldíos de Avila. In der Sierra de Avila macht nur der Rio Adaja eine Ausnahme, dessen Lauf widersinnig, d. h. unabhängig von den tektonischen Verhältnissen, zu sein scheint, denn er durchbricht in S-N-Richtung die ganze Keilscholle der Sierra de Avila.

Fassen wir das über die Richtung der Flüsse Gesagte zusammen, so kommen wir zu folgendem Ergebnis. Überall finden wir eine starke Abhängigkeit der Flußläufe von dem inneren Bau des Gebirges, wobei man einen scharfen Unterschied zwischen Abdachungs- und Dislokationstälern machen kann. Zu den ersteren gehören besonders die Flüsse, die den Abdachungen der verschiedenen Keilschollen konkordant folgen, während Jerte, Arevalle und Adaja zum größten Teil als Dislokationstäler aufzufassen sind. Nur an wenigen Stellen hat eine erosive Kraft der Gewässer vermocht, den Einfluß des Gebirgsbaues zu überwinden. Selten ist die ideale Wasserscheide verschoben worden oder hat sich ein Fluß in widersinnigem Laufe von der Tektonik emanzipiert.

Tektonik und Klima sind nicht nur für die Richtung, sondern auch für die Form der Täler von entscheidender Bedeutung, denn bei der gleichförmigen Gesteinszusammensetzung sind die Talformen in ihrer Verschiedenheit hauptsächlich durch zwei Faktoren bedingt: die Neigung der Ursprungsfläche und die Wasserführung. Die Gesteinsbeschaffenheit wirkt nämlich mit auf den allgemeinen Stil der Talformen ein, bedingt aber bei ihrer Gleichförmigkeit keine typischen Gegensätze. Auch von den glazial umgestalteten Tälern soll hier abgesehen werden.

Die größten Gegensätze, hinsichtlich der Form, bieten die

Flüsse, die vom Kamm der Sierra de Gredos nach Süden und nach Norden abfließen. Der Hauptunterschied sowohl im Längs- als auch im Querprofil liegt in der verschieden tiefen Lage der Erosionsbasis. Im zentralen Teil, wo Tormes und Alberche in ihrem höchsten Niveau fließen, zeigt sich auch der Gegensatz in der Form der Täler am deutlichsten. Im obersten aufgebogenen Teil der Gredosfläche haben sich die Flüsse bis zu ziemlicher Tiefe eingeschnitten und so die Talschlüsse gebildet, die zum Teil zur Eiszeit in Kare umgewandelt wurden, doch sollen diese glazialen Hohlformen erst später behandelt werden. Je weiter wir jedoch nach Norden auf die horizontale Gredosfläche kommen, um so träger fließen die Gewässer dahin. Ihr Bett besteht dort aus flachen, oft sehr breiten Mulden. Je weiter wir uns vom zentralen Teil nach Westen und Osten entfernen, um so tiefer wird auch das Niveau, in dem Tormes und Alberche fließen. Um so tiefer haben sich aber auch die Gredosflüsse eingeschnitten, ihr Bett nimmt immer mehr wirklichen Talcharakter an, derart, daß sie die Gredosfläche in einzelne Riedel auflösen.

Ähnlich verhält es sich auch mit den beiden großen westöstlichen Flüssen. In seinem obersten Teile fließt der Tormes in einer weiten, flachen Mulde, nach Westen zu schneidet er sich immer tiefer ein und geht allmählich in ein Erosionstal über. Der Alberche durchfließt in seinem Oberlauf eine Hohlform, die wir schon oben als Senke bezeichneten und die zweifellos kein Erosionstal ist. Dort, wo er nach kurzem N-S-Verlauf wieder in die W-O-Richtung zurückkehrt, fließt er in einem Erosionstal, das aber wiederum in eine breite Mulde eingeschnitten ist. In direktem Gegensatz dazu steht die Garganta de la Aldehuela, sein linker Nebenfluß, der in die horizontale Fläche ein tiefes cañonartiges Bett eingeschnitten hat. — Ganz anders sind die Talformen am Südabhang der Gredos beschaffen. Besonders das Längsprofil der Täler wird hier durch die große Niveaudifferenz zwischen den Höhen und dem Tiétar bestimmt, der am Fuße des Gebirges dahinfließt und so die Erosionsbasis für die von diesem herabkommenden Bäche abgibt. Nach der Davisschen Terminologie müßte man ihnen die Bezeichnung „jugendlich“ geben, im Gegensatz zu den „greisenhaften“ Tälern des Nordabfalles, mit denen sie doch möglicherweise gleichaltrig sind. Ihr Längsprofil ist überall bedingt durch die starke Neigung der

Ursprungsfläche, die sich noch heute in dem starken Gefälle zu erkennen gibt. Da die tektonische Oberfläche überall beträchtliche Neigung hat, haben die Gewässer sich sofort überall eingeschnitten und den Südabfall in eine Reihe zum Tiétar hinabziehender Rücken zerlegt. Es sind zum großen Teil wilde Gebirgswässer, die hier herabkommen. Stellenweise bilden sie, wie z. B. bei Gavilanes, prächtige Wasserfälle, die der Landschaft einen besonderen Reiz verleihen. Auch das Querprofil der Täler ist verschieden von dem des Nordabfalles. Es ist als tiefer Einschnitt charakterisiert mit steilen Hängen, die sich mit denen der Nebentäler verschneiden.

Ganz ähnlich ist der Kontrast im Längs- und Querprofil zwischen den Flüssen, die die Paramera und Baldíos de Avila nach Norden und nach Süden entwässern. — Der Einfluß der Arbeit des fließenden Wassers auf die tiefer liegende kristalline Rumpffläche läßt sich am besten an der Senke zwischen den Sierren de Gata und de Francia im Westen und der Sierra de Gredos im Osten erkennen. Der Alagon und seine Nebenflüsse haben die Wasserscheide weit über die westliche Verlängerung der Gredoslinie nach Norden verschoben, obgleich die Fläche von Salamanca her langsam nach Süden zu ansteigend auf der Höhe des Puerto de Baños ihre höchste Höhe erreicht.

Vom Trampal herab sieht man, wie im Norden in ihrem Oberlauf die Flüsse und Bäche, in flachen Mulden fließend, sich kaum eingeschnitten haben, nach Süden zu die Täler immer tiefer werden und cañonartigen Charakter annehmen, wie z. B. der Rio del cuerpo de Hombro bei Béjar, derart, daß sie den höchstgelegenen Teil der Fläche in ein Bergland verwandelt haben, in dem nur noch die zwischen die einzelnen Täler eingeschalteten ebenen Stücke der alten Fläche erhalten sind. Hier haben wir die Auflösung der alten Rumpffläche durch neubelebte Erosion in allen ihren Stadien vor uns.

Während die bisher betrachteten Flüsse erodieren, ist die Arbeit derjenigen, denen Lauf und Tal durch die großen Senken gegeben ist, eine vorwiegend aufschüttende. Nur Jerte und Arevalle haben sich in den aus anstehendem Gestein bestehenden Boden der Senke ein eigenes Bett eingeschnitten. Der Rio Corneja und der Obere Alberche und vor allem der Rio Adaja haben, so weit ihr Lauf durch Senken geht, aufgeschüttet.

So kann man je nach der Art der Arbeit, ob erodierend oder aufschüttend, den Lauf der Flüsse in mehrere Teile einteilen, die sich auch hinsichtlich Längs- und Querprofil des Tales unterscheiden.

Das typischste Beispiel ist der Rio Adaja[1]). Von seiner Quelle am Puerto von Villatoro bis in die Gegend von Villatoro selbst fließt er in einem typischen Erosionstal, mit geneigtem Gefälle der Talsohle. Sobald er aber in die eigentliche Senke, das sogenannte Valle Amblés eintritt, wird sein Gefälle ganz minimal. Dort haben er und seine Nebenflüsse den ganzen Boden mit Ablagerungen erfüllt, auf denen er in seichtem Bett träge dahinfließt. Erst bei Avila tritt er von neuem in das anstehende Gestein der Sierra von Avila ein, die er in einem engen cañonartigen Bett durchfließt.

Die glazialen Formen.

Von den durch das Wasser gebildeten Oberflächenformen heben sich die hochalpinen scharf ab. Dort, wo das Gebirge zur Eiszeit nur wenig über die Schneegrenze hinwegragte, finden wir nur einzelne Kare, die den Mittelgebirgscharakter nicht aufheben, während die höchsten Teile der Gredos glaziale Formen zeigen. Hier liegen, eingesenkt in den Boden typischer Kare, Bergseen, deren Ursprung selbst die Phantasie der Gebirgsbewohner beschäftigt hat, die sonst für die Schönheit ihrer Berge wenig Sinn haben. Nach der Meinung der Leute stehen diese Seen in direkter Verbindung mit dem Meere. „Son respiratores del mar", sagte mir Adolpho, mein Führer und Wirt in Tornavacas. Diese Erklärung ist naiv, aber die Theorien Blascos[2]) sind es nicht weniger.

Er vermutete in dem Kar der Laguna grande de Gredos am

[1]) Vgl. Donayre a. a. O. S. 62—64.

Desde el Puerto hasta Villatoro, puntos que distan entre sé ménos de 5 kilómetros, corre el rio por una angosta cañada. Por bajo de Villatoro el Adaja entra en la espaciosa llanura del Valle Amblés, per el cual recorre, perdido entre las arenas, un trayecto de 41 kilómetros. Algo por bajo de las desembocadura de Arroyo Sequillo, entra en el abra que atraviesa normalmente la sierra de Avila, y corre de S. á N. en longitud de 14 kilómetros por un lecho granítico, angosto y profundo en muchos sitios, y bordeado en todos por ásperos peñas.

[2]) Boletin de la Real Soc. Geogr. de Madrid 1907. S. 268—269.

Fuße der Plaza del Almanzor den Krater eines erloschenen Vulkanes; da er aber trotz eifrigen Suchens in der Umgebung des Karsees keine vulkanische Massen fand, suchte er nach einer anderen Erklärung, und dieser zweite Erklärungsversuch scheint mir charakteristisch zu sein für den gegenwärtigen Stand der Morphologie in Spanien. Er erklärt das tiefe Kar der Laguna de Gredos sehr einfach dadurch, daß einst Berge ringsherum waren, die das Wasser aufstauten, bis es oben überlief und sich im Laufe der Zeit seinen Ausweg nach Norden schuf.

Auch Donayre[1]), der die Provinz Avila geologisch aufgenommen hat, sagt nichts über eine diluviale Vergletscherung der Gredos, obgleich er wenn auch unvollständige Mitteilung über einige Karseen gibt. Penck[2]) schloß aus dieser Mitteilung zum ersten Male auf eine eiszeitliche Vergletscherung und eine eiszeitliche Schneegrenze in 2000—2100 m Höhe. Aus der Guadarrama waren Spuren alter Gletscher bekannt. Schon 1884 schloß Penck[3]) aus dem Vorkommen kleiner Bergseen in der Nähe der Peñalara auf eine Vergletscherung der Guadarrama. Später hat er dieses Gebirge selbst besucht und seine glazialen Hohlformen beschrieben. „Es müssen sehr kleine Gehängegletscher von wenigen hundert Metern Länge gewesen sein, die sich an den Ostabfall der Peñalara legten, eher steilen Schneefeldern mit einem Eisfluß als echten Eisströmen vergleichbar.“ Aus ihrem Vorkommen schloß er hier auf eine eiszeitliche Schneegrenze in 2000—2100 m. „Heute liegt sie hoch über den Gipfeln der Sierra, und dieselbe birgt nirgends dauernde Schneeflecken.“ Soweit gingen seine Beobachtungen; aber nach ihm wird „auch die der Guadarrama benachbarte, auf 2650 m Höhe ansteigende Sierra de Gredos alljährlich durchaus schneefrei, und es liegt daher kein Grund vor, die heutige Schneegrenze im mittleren Spanien in geringerer Höhe zu suchen, als nach ihrem Auftreten am Südabfall der Pyrenäen und auf der Sierra Nevada von Granada erwartet werden kann, nämlich in über 3000 m Höhe“[4]).

---

[1]) Donayre: Descripcion de Avila a. a. O.

[2]) Penck: Klima Spaniens a. a. O. S. 136.

[3]) Penck: Geographische Wirkungen der Eiszeit. Verhandl. des IV. Deutschen Geographentages 1884. S. 66.

[4]) Penck: Klima Spaniens a. a. O. S. 134.

Das Gletschergebiet der Serrota.

Südlich von Villatoro erhebt sich die Serrota, über deren flächenhaften Höhen sich die Wölbung des Santo erhebt. Schon von weitem fielen mir die karartigen Hohlformen auf, von denen die sanften Hänge im Quellgebiet der Arroyos de Pradosegar, de Muñotello und Cepeda wie angefressen sind. Sie verdanken ihre Entstehung kleinen Gehängegletschern, ähnlich denen in der Guadarrama, die aber von ihnen an Größe übertroffen werden. Mein Weg führte mich nur zu dem Kartalschluß der Garganta von Muñotello. Dieser stellt eine elliptische, in sich abgeschlossene Hohlform dar, deren Länge wohl 2 km und deren Breite etwa 900 m betragen mag. Sie ist nach oben hin durch einen Steilabfall und nach unten durch einen hohen Moränenwall aus wenig gerundeten Blöcken begrenzt. Die linke und die rechte Seitenmoräne konvergieren und gehen bei etwa 1700 m in die Endmoräne über, die von dem Bach durchbrochen wird. Der Karboden ist stark geneigt und bildet Stufen. Rundhöcker sind vorhanden, doch sah ich keine Gletscherschliffe.

Etwas weiter nördlich, nach Nordosten exponiert, befindet sich am Santo selbst eine ähnliche Hohlform von so kleinen Dimensionen, daß dort wohl kaum mehr als ein steiles Firnfeld gelegen haben kann. Diese beiden glazialen Hohlformen lassen wohl schon einen Schluß auf die eiszeitliche Schneegrenze zu. Da bei den sanften, gleichförmigen Hängen von einer orographischen Beeinflussung der Schneegrenze kaum die Rede sein kann, so können diese kleinen Gletscher nicht weit unter die Schneegrenze herabgereicht haben. Die obere Umrandung des Muñotellogletschers lag am Rande der Serrotafläche bei 2000 m und die Endmoräne bei 1700 m. Die Höhe der eiszeitlichen Schneegrenze der Serrota muß man demnach wohl auf nicht ganz 1900 m ansetzen. Jetzt liegt die Schneegrenze über dem Gipfel des Santo. Zwar soll nach Donayre[1]) der Schnee auch im Sommer nicht ganz verschwinden, was mir aber zweifelhaft erscheint, denn bei meinem Wege quer über die Serrota sah ich anfangs September keinen einzigen Schneefleck mehr.

Die Serrota ist aber auch die einzige Erhebung in den Höhenzügen nördlich der Gredos, in der ich Spuren einer eis-

[1]) A. a. O. S. 812.

zeitlichen Vergletscherung nachweisen konnte. Weit ausgedehnter war die Vergletscherung der Gredos, wenn sie auch bei weitem nicht die Dimensionen erreichte, wie sie Baysselance[1]) annimmt. Dieser machte seine Beobachtungen bei einem Ritt im Jertetal aufwärts nach dem Dorfe Tornavacas. Er sah mehrmals an der Seite des Weges und auch im Tale selbst Blockanhäufungen, aus denen er einen eiszeitlichen Talgletscher konstruierte, dessen Ende bei Cabezuela in 450 m Höhe gelegen haben soll. Dort, wo ich diese Blockanhäufungen untersuchte, konnte ich Schichtung feststellen. Sie sind von ähnlicher Art, wie die diluvialen Ablagerungen zu beiden Seiten des Scheidegebirges, die Penck[2]) von der Nordbahn bei Torrelodones beschrieben hat. Da alle anderen Formen, die für eine Talvergletscherung sprechen, fehlen, scheint es mir unangebracht, auf Grund einiger Blockanhäufungen, die sich teils als Schuttkegel von Seitenbächen, teils als Ablagerungen des Rio Jerte selbst erklären, eine so weitgehende Vergletscherung des Jertetales anzunehmen, die in gar keinem Verhältnis zu der übrigen Ausdehnung des Glazials der Gredos stehen würde.

Es lassen sich in der Gredos drei Gebiete eiszeitlicher Vergletscherung unterscheiden. Einmal die Höhen westlich des Puerto de Tornavacas, der Trampal, der im Calvitero 2400 m erreicht, dann die höchsten Teile des Gredos östlich des Puerto de Tornavacas. Diese beiden Gebiete der diluvialen Vergletscherung werden durch den tieferen und daher gletscherfrei gebliebenen Puerto de Tornavacas voneinander getrennt. Das dritte Gletschergebiet sind die Höhen in der Umgebung der Plaza del Almanzor (2650 m), der höchsten Erhebung des Kastilischen Scheidegebirges. Die Gletscher, die von hier ausgingen, wurden von dem glazial umgestalteten Talschluß der Garganta von Navalonguilla, die zum mittleren der drei Gebiete gehört, nur durch einen mehrere Kilometer breiten unvergletschert gebliebenen Teil der Rumpffläche (Sierra Llana), die in über 2000 m Höhe liegt, getrennt.

Man sieht also, daß nur dort, wo sich die Höhen wesentlich über 2000 m erheben, die Spuren der Vergletscherung zu finden sind. Ebenso liegt der Einfluß der Neigung auf der Hand. Die schönsten glazialen Formen finden wir am flachen Nord-

[1]) Baysselance a. a. O. S. 411—416.

[2]) Penck: Klima Spaniens a. a. O. S. 131—133.

abhang, wo sich aus den Kartalschlüssen heraus 5—6 km lange Gletscher von großer Mächtigkeit in die Täler hineingestreckt haben, während der Steilabfall nach Süden nur die Entwicklung kleiner Karembryonen mit stark geneigtem Boden gestattete. Innerhalb des ganzen Gebietes schließt die Einheitlichkeit der Gesteinszusammensetzung Formenverschiedenheit durch Gesteinswechsel aus. Die großartigsten Hochgebirgsformen finden sich in der Nähe des Almanzors, in den Picos de Gredos, wo die glaziale Erosion die Rumpffläche in ein Gewirr schroffer Grate und Spitzen aufgelöst hat. Diese Hochgebirgsformen heben sich in den drei erwähnten Gebieten scharf von dem übrigen Teil der Sierra mit ihren Mittelgebirgsformen ab, obgleich beide Formen ineinander übergreifen. Denn die Riedelflächen schieben sich oft als wohlerhaltene Teile der alten Rumpffläche bis in die höchsten Höhen. Dort erst kommt es manchmal, jedoch nicht immer, zu einer Verschneidung der Talwände, umgekehrt reichen die glazial umgestalteten Täler in die tiefere Landschaft mit vorherrschenden Mittelgebirgscharakter hinab und erscheinen hier als ein fremdes Element.

Der Versuch, die Ausdehnung der Vergletscherung der Sierra de Gredos zu ermitteln, gelingt verhältnismäßig leicht. Ob man mit mehreren Vergletscherungen zu rechnen hat, konnte ich nicht entscheiden; an mehreren Stellen wiesen doppelte Schotterterrassen darauf hin. Der Granit hat überall die glazialen Formen so gut erhalten, als sei der Gletscher eben erst aus seinem Bett verschwunden. Alle Kriterien einer alten Vergletscherung sind vorhanden. Man findet nicht nur Moränenwälle, die zeigen, wie weit der Gletscher herabreichte, sondern auch typisch glaziale Talprofile. An den Wänden der trogförmigen Täler wie am Talboden stehen geschrammte, spiegelnde Flächen und Rundhöcker an. Am charakteristischsten für den vergletscherten Teil der Gredos sind indessen die Kare mit ihren Bergseen. Gut ausgebildete Kare mit nur wenig geneigtem Boden treten in der Gredos nur als Talschluß richtiger Talgletscher am Nordabhang auf. Dagegen sind die kleineren, embryonalen Kare mit stark geneigtem Boden, die ihre verkümmerte Ausbildung meist ungünstigen orographischen Verhältnissen verdanken, besonders für den steilen Südabfall charakteristisch.

Das Gletschergebiet des Trampal.

Trampal wird, wie oben erwähnt wurde, der höchste Teil des nordost-südwestlich streichenden Höhenrückens Tras la Sierra (Vogel) zwischen Béjar und dem Puerto de Tornavacas genannt. Er ist das westlichste der drei Gebiete eiszeitlicher Vergletscherung. Auch hier liegt das typische der Landschaft in dem ebenen Charakter der Rumpffläche, die die Höhe bildet, und den sich scharf davon abhebenden glazialen Hohlformen. Zwischen diese schalten sich breite Riedel ein, und nur an wenigen Stellen hat Wandverschneidung zu Graten auch den Vollformen glazialen Charakter aufgeprägt. — So muß sich der Gang einer Betrachtung des Glazials an die Täler anschließen, die den alten Rumpf gliedern.

Nach allen Seiten dehnte sich zur Eiszeit die Vergletscherung des Trampals aus, teils in Gestalt richtiger Talgletscher, teils steiler Gehängegletscher und Firnflecken. Die großartigsten glazialen Formen zeigen die Täler der Garganten de Solana und del Trampal, die nach Osten herabfließen. Ihr Ursprungsgebiet liegt westlich des höchsten Teiles der Höhen der Trampalfläche; die Wasserscheide ist also über die Höhen des Trampal nach Westen verschoben.

Es fragt sich nun, welchen Umständen der Ostabfall diese Bevorzugung verdankt. Vergegenwärtigen wir uns nochmals den Verlauf der Wasserscheide in den übrigen nicht glazial umgestalteten Teilen desselben Höhenzuges, so sehen wir, daß sie immer mit den höchsten Erhebungen zusammenfällt. Nur in dem Trampal, wo die Täler zur Eiszeit Gletscher beherbergten, sehen wir eine Verschiebung der Wasserscheide nach Westen über die höchsten Teile der Rumpffläche hinaus. Dies Verlegen der Wasserscheide müssen wir wohl der glazialen Erosion zuschreiben, denn die normale Erosion müßte, begünstigt durch die tiefere Lage der Erosionsbasis im Westen, eher kräftiger am Westabfall des Trampal sein. Für die Entwicklung des Glazials am Trampal scheinen mir zwei Tatsachen von Bedeutung zu sein: Einmal vollzieht sich der Gebirgsabfall nach der Senke des Rio Arrevalle zu wenig steil, vor allem aber kann man für den ganzen Südwest-Nordost streichenden Höhenzug eine ausgesprochene Luv- und Leeseite unterscheiden. Die Niederschläge bringenden Winterregen kommen vorherrschend von Norden bis

Westen, so daß der Abfall nach Béjar zu der Luvseite, der Abfall zu den Senken des Rio Jerte und Arevalle der Leeseite entspricht. Darin, daß sich der Ostabfall nicht nur weniger steil vollzieht, sondern zugleich, da im Windschatten gelegen, die Ablagerung des Schnees erleichtert, scheint mir der Hauptgrund für die stärkere Vergletscherung des Ostabfalles des Trampals zu liegen. Daß die glaziale Erosion gerade am Ostabfall die präglazialen Formen so stark modifiziert hat, daß wir ihr die Verlegung der Wasserscheide nach Westen zuschreiben können, wird vielleicht glaubhaft, wenn wir uns aus folgendem ein Bild von dem Ausmaße der Vergletscherung machen.

Da sich kein einheitlicher Typus der vorzeitlichen Gletscher in diesem Gebiete aufstellen läßt, vielmehr jeder einzelne seinen besonderen Schatz typischer glazialer Formen hinterlassen hat, so muß man die einzelnen Täler näher betrachten, um sich ein Bild von der Mannigfaltigkeit ihrer Formen zu machen.

Nach Osten zu vereinigte sich die ganze Eismasse, zwischen Peña Negra und Calvitero, in dem Gletscher der Garganta de Solana. In seinem unteren Teile ist das Tal der Garganta de Solana, ehe es in die Senke austritt, ein enges normales Erosionstal mit ausgeglichenem Gefälle. Erst oberhalb Solana ändert sich der Charakter des Tales ganz plötzlich. Die Talwände treten zurück, und der Talboden bildet ein Schotterfeld, in das sich der schäumende Wildbach eingeschnitten hat. Die Form des Tales ist trogförmig, und von beiden Hängen heben sich die beiden Seitenmoränen des vereinigten Gletschers der Garganten de Solana und del Trampal als mächtig hohe Blockwälle scharf ab. Sie senken sich langsam talabwärts, und dort, wo das breite Tal scharf in das enge normale übergeht, haben die Moränen, die nach abwärts ein wenig konvergieren, das Niveau des aufgeschütteten Talbodens erreicht. Beide Seitenmoränen sind sehr gut erhalten, die Endmoräne dagegen ist vollkommen verwaschen. Trotzdem kann man mit Sicherheit das Ende des Gletschers bestimmen. Es muß bei etwa 1300 m gelegen haben, dort, wo die Seitenmoränen etwas konvergierend das Niveau des Talbodens erreicht haben, und das weite Tal in das enge übergeht. Der Unterschied in der Breite der beiden Talstücke läßt sich durch normale Erosion allein nicht erklären, die Erweiterung des oberen Teiles müssen wir dem eiszeitlichen Gletscher zuschreiben, während

der untere Teil durch die Erosion des fließenden Wasser entstand.

Weiter talauf mündet von links her das Tal der Garganta del Trampal. Der aufgeschüttete Boden des breiten Trogtales liegt ca. 20 m höher als der der Garganta de Solana und läuft in dem gemeinsamen Tale noch eine Strecke als niedrige Schotterterrasse am linken Talhang hin. Zu dem Vereinigungspunkte der beiden Wildbäche zieht sich in der Verlängerung des keilförmigen Riedels, der die beiden Täler voneinander trennt, die bis zu etwa 200 m hohe Mittelmoräne herab, die aus den beiden Seitenmoränen hervorgegangen ist, welche sich etwas oberhalb noch scharf von dem Riedel abheben. Die Täler der beiden genannten Wildbäche, die nahezu gleichviel Wasser führen, zeigen voneinander ganz verschiedene glaziale Formen.

Wir folgen dem Laufe der Garganta de Solana weiter talaufwärts. Nur wenig oberhalb des eben erwähnten Vereinigungspunktes stehen wir am Fuße einer steilen, stellenweise senkrechten, mehr als 100 m hohen Stufe, über die der Bach herabstürzt. Einen Gesteinswechsel kann man für ihre Erklärung nicht anführen. Die steile Wand ist glazial gerundet. In dem talaufwärts auf dem Tritt der Stufe folgenden Becken liegt die Laguna del Duque (Coëllo: Béjar) — 1575 m —, die von einem glazial gerundeten Riegel aufgestaut wird, der das Niveau des Sees im Maximum um 50 m überragt. Der See ist wenig länger als breit und erfüllt bei einem Durchmesser von vielleicht 3—400 m den unteren Teil eines typisch trogförmigen Beckens, dessen oberer Teil von Alluvionen aufgefüllt ist, die sich zum teil noch deltaartig in den See hinein erstrecken. So hat der See heute nur noch einen Bruchteil seiner einstigen Oberfläche. Weiter steigt das Tal in unregelmäßigem Längsprofil an. An einer Stelle treten die Wände zu einer engen Klamm zusammen, um sich dann nochmals zu einem langen aufgeschütteten Trogtal zu erweitern. Auf der linken Talseite ziehen sich die glazial gerundeten Formen bis auf die Höhen des Riedels, der die Garganta de Solana von der des Trampal trennt, hinauf. Auf der rechten Talseite dagegen fallen die Wände steil ab, und zum Teil verschneiden sie sich mit der Rückwand der nach Süden herabreichenden Gehängegletscher zu scharfen, teils auch erniedrigten Graten. Die Rückwand des Kartalschlusses der Garganta

de Solana verschneidet sich mit der Rückwand eines glazial umgestalteten Talschlusses, aus dem ein Gletscher nach Westen floß. Jedoch bildet diese Rückwandverschneidung keine gratartigen Formen, sondern es ist eine kleine gerundete Fläche eingeschaltet.

Etwas weiter nördlich von der Garganta de Solana, und von ihr durch einen Riedel getrennt, fließt die Garganta del Trampal. Auch ihr Talschluß liegt westlich des höchsten Teiles der Rumpffläche, doch findet bei ihr keine Verschneidung der Talschlußrückwand mit einem der nach Westen exponierten Kare statt. Zwischen beiden hat sich ein Stück der Rumpffläche erhalten. Die Garganta del Trampal hat einen Kartalschluß mit drei glazialen Seen, die in Stufen übereinander liegen. Die Niveaudifferenz zwischen den kleineren oberen Seen, den „Lagunillas“ (2070 und 2100 m) beträgt etwa 30 m. Der mittlere wird durch einen Riegel aufgestaut, der in einer hohen, stellenweise senkrechten Stufe zu der Laguna del Trampal (2000 m) abfällt. Diese ist kreisrund. Auf allen Seiten von geschliffenen Felsen begrenzt, erfüllt sie das Tal in seiner ganzen Breite. Bis zur Laguna del Trampal herab bleibt der einheitliche Talcharakter noch gewahrt. Weiter abwärts unterscheiden sich die beiden Talhänge wesentlich voneinander. Der nach Norden exponierte Hang ist steil, oft senkrecht, und reichte in seinen höchsten Teilen vermutlich über die obere Gletschergrenze hinaus. Er ist stark zerwittert, und mächtige Schutthalden, unter denen die Garganta streckenweise verschwindet, reichen ins Tal hinab. Der linke Talhang tritt immer weiter zurück und geht in den Ostabfall des Trampals über, der bis zu der mehrere Kilometer nördlich liegenden Peña Negra glazial geschliffen ist. Das von dem Trampal herabfließende Eis hat sich mit dem großen Talgletscher der Garganta del Trampal vereinigt, der von hierab wieder in einem typischen Trogtale floß. Die Mächtigkeit dieses Gletschers mag kurz vor der Vereinigung mit der Garganta de Solana nach der Höhe der Seitenmoränen zu schließen, über 100 m betragen haben. Besonders scharf hebt sich die Seitenmoräne am linken Talhang ab. Von links her kommt ein Bach, dessen Quellgebiet nicht glazial umgearbeitet ist, herab. Ehe er die Moräne durchbricht, fließt er über ein Stück horizontaler Fläche, das sich als Terrasse am Talhang entlang zieht, und auf welches die linke Seiten-

moräne zum Teil aufgelagert ist. Diese Terrasse ist wohl ein Teil des praeglazialen Talbodens, der demnach etwa 200 m über dem glazialen lag. Das praeglaziale Talsystem ist also ganz beträchtlich umgewandelt worden, eine Tatsache, die auch die merkwürdige Verlegung der Wasserscheide nach Westen als ein Werk der vorzeitlichen Gletscher glaubhaft macht.

Ganz anders sind die Formen am Westabfall des Trampals, der Sierra de Candelario. Hier hingen nur steile Gehängegletscher. Ihr Bett hebt sich ebenso, wie die glazialen Formen der Serrota, scharf vom Gehänge ab. Das Längsprofil ist unregelmäßig gestuft. Die Tritte sind meist klein und geneigt. Die obere Umrahmung liegt bei etwa 2150 m. Am unteren Ende wird die Hohlform von zwei guterhaltenen Seitenmoränen begrenzt, die nach unten konvergieren und bei etwa 1540 m aufhören. Die Endmoräne ist verwaschen. Es sind mehrere derartige Eisfelder gewesen, die nach Westen herabhingen. Ein richtiger Talgletscher scheint nur der gewesen zu sein, dessen Talschluß sich mit dem der Garganta de Solana verschneidet.

Noch unbedeutender sind die Firnflecken gewesen, die nach Süden zum Tal des Rio Jerte herabhingen. Sie haben alle stark geneigten Boden, und von weitem erkennt man an ihrem unteren Ende einen kleinen Moränenwall. Ihre Rückwand hat sich zum Teil mit der rechten Talwand der Garganta de Solana zu Graten verschnitten.

Schneegrenze.

So unvollständig diese Angaben sind, so erlauben sie doch einen Schluß auf die Höhe der Schneegrenze dieses Gebietes zur Eiszeit. Die Gletscher der Sierra de Candelario können nicht weit unter die Schneegrenze herabgereicht haben. Da ihre obere Umrahmung bei ca. 2150 m und ihr unteres Ende bei 1540 m lag, kann man auf eine zugehörige Schneegrenze von etwa 1900 m schließen; also eine ähnliche Höhenlage, wie in der Serrota. Für die Talgletscher der Garganten de Solana und del Trampal lagen die höchsten Teile der Gletscheroberfläche bei ca. 2300 m und das gemeinsame Ende bei 1300 m. Die mittlere Höhe der Gletscheroberfläche, die man als Schneegrenze ansehen kann, lag also über 1800 m, d. h. nur wenig tiefer als am Westabhang. Welche Faktoren die stärkere Vergletscherung und die tiefere

Lage der Schneegrenze an dem östlichen Trampal bedingten, ist schon oben erörtert worden.

Das Gletschergebiet des Barquillo.

Ausgedehnter als die eiszeitliche Vergletscherung des Trampals war die der Höhen der Gredos östlich des Puerto de Tornavacas. Die schönsten glazialen Formen zeigen die Oberläufe der Garganten von Barco (Garg. de Galingómez, Coëllo) und Los caballeros (Garg. de Navalguijo, Coëllo). Alle kommen von den höchsten Höhen der Gredos herab, die von den Umwohnern zusammenfassend als „Barquillo“ bezeichnet werden.

Das Tal der Garganta del Barco endet in einem Kar, in dessen Grunde die große Laguna del Barco (1750 m) liegt. Der Gletscher, der hier seinen Ursprung hatte, reichte mehrere Kilometer in ein typisches, breites, glazial umgearbeitetes Tal hinab. Die Garganta Cebeda, die der Garganta del Barco von rechts zufließt, durchströmt ebenfalls ein glazial umgestaltetes Tal, in dessen unterem Teile sich die beiden Seitenmoränen scharf vom Gehänge abheben. Das Längsprofil ist unregelmäßig, der Talboden fällt in Stufen ab, und die gerundeten Granitfelsen zeigen wohlerhaltene Schrammen. Der Talschluß bildet ein Kar, dessen Wände steil zu einem tiefen See (1920 m) abfallen, der durch einen Riegel aufgestaut ist. In einer ca. 60 m hohen Stufe fällt der Riegel talabwärts ab. Am Fuße der Stufe, dort wo der Bach von der Karlagune herabstürzt, liegt noch ein kleiner See. Wenig unterhalb der Vereinigung der Garganta del Barco mit der von Cebeda muß das Gletscherende in etwa 1300 m Höhe gelegen haben.

An der Ostseite des Tales der Garganta del Barco befindet sich über dem gleichnamigen See in großer Höhe ein kleines Kar. Seine Rückwand ist zu einem Karpaß erniedrigt, durch den man auf beschwerlichem Wege, der selbst von Hirten selten begangen wird, zu der Laguna de los Caballeros (Lag. de la Covacha, Coëllo) 2000 m gelangt. Den Durchmesser der Laguna schätze ich auf 200 m. Sie füllt nur einen Teil des Karbodens aus, der andere ist aufgeschüttet und von Wiesen bedeckt. In unausgeglichenem Längsprofil fällt das Tal ab, und auch in ihm finden sich alle diejenigen Formen, die wir als Kriterien einer alten Vergletscherung zu betrachten gewohnt sind, nämlich

breite Trogformen, hohe Stufen, die vom Fluß in tiefer, enger Schlucht durchschnitten werden, talabwärts weisende Rundhöcker mit Gletscherschliffen und Schliffkehlen an den Talwänden. Einige der rechten Seitenbäche der Garganta de los Caballeros, die ebenfalls aus Karen mit meist stark geneigtem Boden herabkommen, münden in Hängetälern. Die Lage des unteren Gletscherendes vermag ich hier nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Der Gletscher scheint aber nicht bis in die aufgeschüttete Senke hereingereicht zu haben, durch welche die Garganta de los Caballeros in ihrem Unterlaufe fließt. Ich vermute es in etwa 1350 m Höhe. Die ganzen nach Norden abfließenden Eismassen dieses Gebietes vereinigten sich in den beiden Talgletschern von Barco und Los Caballeros.

Auch die Täler der beiden Quellflüsse des Rio Jerte, der schon bei der Betrachtung der Täler erwähnten Garganten San Martin und La Serrada, sind in ihrem oberen Teile glazial umgestaltet. Das Tal der Garganta San Martin hat keinen eigentlichen Talgletscher beherbergt. Ihre Quellbäche entspringen in Karhohlformen, deren Seiten- und Mittelmoränen stark konvergieren und bei 1500 m in eine große Blockanhäufung übergehen. Weiter unterhalb wird das Tal zu einem engen, normalen Erosionstal.

Weit größer muß der Gletscher gewesen sein, der in dem Tal der Garganta la Serrada herabfloß. Es ist ein ungewöhnlich breites Trogtal, dessen aufgeschütteter Talboden bis etwa 400 m breit wird. Das Längsprofil ist wenig geneigt und lange nicht so unregelmäßig, wie das der anderen, bisher betrachteten glazialen Täler, doch treten auch hier Stufen auf. Bei 1500 m, wo das Trogtal scharf in ein enges Erosionstal umbiegt, muß das Gletscherende gelegen haben. Dies ist die Stelle, wo der Fluß den Knick nach Südwesten macht, um erst bei dem Dorfe Jerte in den hier schon viel tiefer fließenden Jerte zu münden.

Das Gletschergebiet der Picos de Gredos.

Von dem Gletschergebiet des Barquillo wird dasjenige der Picos de Gredos nur durch ein schmales, wenige Kilometer breites Stück der alten Rumpffläche getrennt. Dieses dritte Gebiet der eiszeitlichen Vergletscherung innerhalb der Sierra de Gredos stellt den höchsten Teil des gesamten Kastilischen Scheide-

gebirges dar. Hier, wo das Gebirge als einheitliche Masse in großer Ausdehnung mehrere hundert Meter über die eiszeitliche Schneegrenze hinausragte, haben die Gletscher die großartigsten glazialen Formen geschaffen. Auch hier haben sie sich in die Täler der präglazialen Flüsse gelegt. Aber es ist ihnen, wenigstens in den höchsten Teilen, gelungen, durch Wandverschneidung auch den Vollformen glazialen Charakter zu geben, denn sie lösten die Riedel, die die präglazialen Täler von einander trennten zu schroffen Graten und Spitzen auf.

Leider aber litt gerade mein Aufenthalt in diesem Teile der Sierra de Gredos sehr unter der Ungunst der Witterung. In den letzten Tagen des September und zu Anfang des Oktober machten Nebel, Schnee und Regen jede Beobachtung unmöglich. So werden die Angaben über die Ausdehnung der eiszeitlichen Vergletscherung im Gebiete der Picos de Gredos noch skizzenhafter, als es bei der Beschreibung des Trampals und des Barquillos der Fall war. Besonders schwer ist es gerade in diesem Gebiete mit Hochgebirgsformen, einen Überblick zu bekommen, da sich die Mangelhaftigkeit der Coelloschen Karte besonders fühlbar macht.

Die Täler der Bäche von Bohoyo, Navamediana, Aliseda, Zapardiel, Navalperal und Barbellido, die alle zum Tormes fließen, bargen im oberen Teil ihrer Täler eiszeitliche Gletscher. Für den größten Teil der genannten Täler ist der Kartalschluß charakteristisch. Und zwar handelt es sich hier meist um Zwillingskare, die nur durch einen mehr oder weniger erniedrigten Sporn voneinander getrennt werden. Das großartigste Beispiel eines solchen Zwillingskars ist der mächtige Zirkus, in dessen Grunde die Laguna grande de Gredos (2030 m) liegt. Man kann sich kaum einen größeren Gegensatz denken, als die eintönige Hochfläche zu beiden Seiten des oberen Tormes und diese einsame Hochgebirgswelt, die das Quellgebiet seiner Nebenflüsse bildet.

Die Laguna de Gredos liegt in dem östlichen der beiden Kare. Auf drei Seiten wird sie von einem Kranz schroffer Grate umrahmt, von denen die Plaza del Almanzor 600 m über ihr Niveau hinausragt. Ihre Länge beträgt etwa 500 m, ihre stark wechselnde Breite im Maximum 250 m. Sie wird durch einen Riegel aufgestaut, der in einer Stufe abfällt. Der Granit ist

vom Eise gerundet und trägt wohl erhaltene Gletscherschrammen. Die höchsten Grate ragen über die Schliffgrenze hinweg und unterscheiden sich durch ihre schroffen Formen von den vom Eis gerundeten tieferen Hängen. Der Grat, der das Zwillingskar teilt, ist nahe der Rückwand bis auf das Niveau des Bodens des westlichen Kars erniedrigt. Der noch erhaltene Teil des trennenden Sporns ragte über die obere Gletschergrenze hinweg und gipfelt in dem senkrecht ansteigenden Ameal de San Pablo. In hoher Stufe fällt der Talboden des westlichen Kars zu dem Kar der Laguna de Gredos ab. Aus diesem Zwillingskar floß in breitem Trogtal ein Gletscher von mehreren hundert Metern Mächtigkeit und über 6 km Länge talabwärts. Dort etwa, wo er sich mit dem Gletscher der Garganta de las Pozas vereinigte, lag sein unteres Ende, in einer Höhe von ca. 1400 m.

Im Westen reiht sich an das Zwillingskar der Laguna de Gredos das der Cinco Lagunas (Lag. Cimera 2300 m) an. Die fünf Seen liegen treppenartig übereinander in dem östlichen höher gelegenen der beiden Kare. Die Länge der ganzen Reihe mag etwa 500 m betragen. Außerdem birgt dieses Kar in seiner Ostwand noch die kleine Laguna del Buitre (2585 m). Der die beiden Kare trennende Sporn ist ganz mit Rundhöckern bedeckt und stellenweise bis fast auf das Lagunenniveau erniedrigt. In einer Stufe fällt der Karboden der fünf Seen zu dem eigentlichen Talboden der Garganta de Zapardiel ab. Bei seinem Rückzuge scheint der letzte Rest des alten Gletschers in dem Kar der fünf Seen still gelegen zu haben, denn die mächtige Blockanhäufung am Fuße der Stufe läßt sich nur durch ein Stadium des Stillstandes erklären, während dessen der Gletscher das Geröll, das er mit sich führte, über dem Rand der Stufe hinabwarf. Aus dem Doppelkar der Cinco Lagunas floß ein Talgletscher von mehreren Kilometern Länge, der ähnliche Dimensionen wie der Gletscher des Gredoskars aufwies.

Die nach Westen zu abfließenden Garganten von Navamediana und Bohoyo enden nicht mit einem Kartalschluß, obwohl auch in ihnen mächtige Talgletscher lagen, wie sich aus der Talform und vor allem aus den gut erhaltenen glazialgeschliffenen Rundhöckern ergibt.

Dort, wo ich die Gredos kreuzte, können nach Süden hin nur kleine Gehängegletscher in Karembryonen hinabgeflossen sein.

Die eiszeitliche Schneegrenze der Südseite scheint bedeutend höher gelegen zu haben als die der Nordseite. Nach Norden zu reichten die Gletscher bis etwa 1400 m herab. Die höchsten Höhen ragen über die Schliffgrenze hinaus. Die höchste obere Gletschergrenze wird also in 2500 m Höhe zu legen sein. Für die Nordseite kann man demnach in den Picos de Gredos die eiszeitliche Schneegrenze in 2000 m annehmen. So hat sie in dem östlichsten der drei Gletschergebiete der Sierra de Gredos, in den Picos ihre höchste Lage, da dieses Gebiet aber höher liegt als die beiden anderen und im Maximum 700 m über die Schneegrenze hinausragte, finden wir hier doch die schönsten alpinen Formen.

Unser Gebiet, innerhalb dessen, wie wir sahen, die eiszeitliche Schneegrenze von Westen nach Osten von 1800 auf 2000 m ansteigt, reiht sich gut ein in die übrigen Teile des Kastilischen Scheidegebirges, aus denen uns ebenfalls Anhaltspunkte für die Höhenlage der diluvialen Schneegrenze bekannt sind. Für die Guadarrama nimmt Penck[1]) auf Grund eigener Beobachtungen ihre Lage in 2000–2100 m Höhe an. Bedeutend tiefer lag sie in der Sierra Estrella, für die er nach den Beobachtungen Vasconcellos[2]) ihre Höhe in 1400—1500 m annimmt. So sinkt sie demnach auch innerhalb des Kastilischen Scheidegebirges mit der Annäherung an den atlantischen Ozean stark herab, in ähnlicher Weise wie in den Pyrenäen und der Rila[3]).

III. Kapitel.

Das Klima.

Eine genaue Darstellung des Klimas des Kastilischen Scheidegebirges ist bei dem gänzlichen Mangel regelmäßiger Beobachtungen vorläufig noch unmöglich. Im zentralen Teile befindet sich die nächstgelegene metereologische Station, in der escuela de segunda enseñanza in Avila. Aber erstens hat das Klima Avilas sehr wenig gemeinsam mit den klimatischen Verhältnissen der Gredos, und zweitens sind Apparate und Beobachtungen

[1]) Penck. Klima Spaniens a. a. O. S. 134.

[2]) A. de Vasconcellos Pereira Cabral: Traces d'actions glaciaires dans la Serra Estrella Communic da Commiss. dos Trabalhos geologicos de Portugal. I. Lisboa 1887. S. 189.

[3]) Penck. Mitteilungen der K. K. Geogr. Ges. XXVII. 1904. S. 149—206.

in Avila derartig, daß ihre Aufführung doch nur falsche Vorstellungen erwecken würde. So sind es denn nur ganz allgemeine Tatsachen, die sich zur Beschreibung des Klimas aufführen lassen. Manchen Schluß kann man später noch aus Vegetation und Flora ziehen. Das Scheidegebirge bildet nur eine klimatische Insel, die sich zwischen die weiten klimatisch gleichartigen Ebenen von Kastilien und Estremadura einschiebt. Sie unterscheidet sich von diesen sowohl hinsichtlich der Temperatur-, als auch der Niederschlagsverhältnisse. Es ist augenscheinlich, daß diese Unterschiede in erster Linie eine Funktion der Höhendifferenzen sind. Mit zunehmender Höhe nimmt die Temperatur ab bis zu den Stellen, an denen das ganze Jahr hindurch größere und kleinere Schneeflecken liegen bleiben, allerdings nur an hierfür orographisch begünstigten Orten. In dem Kar der fünf Lagunen zählte ich Mitte August noch 10 zum Teil einige Meter mächtige Schneeflecken. Überall schließen sie sich in ähnlicher Weise, wie es Klute[1]) zum ersten Male systematisch für den hohen Schwarzwald nachgewiesen hat, an die glazial geschaffenen Hohlformen an. Diese Schneeflecken erklären sich aber nicht allein aus der mit der Höhe abnehmenden Temperatur und der orographischen Begünstigung, sondern zum Teil auch aus den eigenartigen Niederschlagsverhältnissen. Auf der spanischen Meseta herrscht Etesienklima von ausgesprochenem Binnenlandtypus, d. h. Trockenzeit im Sommer und Regen in den übrigen Jahreszeiten. In Avila und dem östlichen Teil der Paramera de Avila und in der Gegend von Cebreros haben wir die gleichen Niederschlagsverhältnisse. Ebenso in den großen Senken, dem Valle Amblés und Corneja. Je mehr wir uns jedoch den Höhen der Gredos nähern, um so mehr verteilen sich die Niederschläge auf das ganze Jahr. Die sommerliche Trockenzeit wird kürzer, bis man schließlich in den höchsten Höhen auch im Juli und August nicht mehr vor Niederschlägen sicher ist, wenn sie auch zu dieser Jahreszeit selten sind. Die Hauptmenge der Niederschläge fällt jedenfalls auch hier in der Zeit von September bis Mai, das heißt, in den höchsten Erhebungen fällt fast nur Schnee.

---

[1]) Fritz Klute: Die Schneereste des Schwarzwaldes im Frühsommer und die Beziehungen ihrer Lage zu den Stellen ehemaliger Vergletscherung. Ber. der Naturforsch.-Ges. zu Freiburg i. Br. Bd. XIX. Heft 1.

Man erzählte mir, daß auch im Sommer Schneefälle vorkommen; so fand auch Levier[1]) bei einer botanischen Exkursion in die Picos de Gredos Ende Juli 1862 die Höhen von Schnee bedeckt. Von Mitte September an habe ich die höchsten, glazial umgestalteten Teile der Gredos nur im Schnee gesehen.

Diese Verteilung der Niederschläge scheint mir sowohl für die eiszeitlichen Schnee- und Eisverhältnisse als auch noch für die heutigen wichtig zu sein. Vor allem ist aber der Übergang von dem Etesienklima Kastiliens zu dem Klima der Höhen der Gredos mit ihren Niederschlägen zu allen Jahreszeiten für das Verständnis der Vegetationsverhältnisse unseres Gebietes von Bedeutung.

IV. Kapitel.

Die Gewässer.

Für alle Wasserläufe unseres Gebietes ist eine ausgesprochene Periodizität der Wasserführung charakteristisch. Da aber zahlenmäßige Belege für die wechselnde Wasserführung der Flüsse in den verschiedenen Jahreszeiten nicht vorhanden sind, so können hier nur die Haupttatsachen, die für das Verständnis der Hydrographie unseres Gebietes nötig sind, angeführt werden.

Wir sahen im vorigen Kapitel, daß die Niederschlagsmenge sehr ungleichmäßig auf die verschiedenen Teile des Gebirges verteilt ist, und daß sich auch in der Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten wichtige Unterschiede erkennen lassen. Diese ungleiche Verteilung der Niederschlagsmengen bildet den Hauptgrund für die verschiedenartige Wasserführung der Gewässer, während die mehr oder weniger ausgeprägte periodische Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten eine entsprechende Periodizität der Wasserführung bedingt. Nur in den diluvial aufgeschütteten Senken macht sich der Einfluß des Untergrundes auf die Wasserführung geltend.

Am wasserreichsten sind diejenigen Bäche, die von dem Haupthöhenzug der Sierra de Gredos nach Norden und Süden herabfließen. Sie führen alle das ganze Jahr hindurch reichlich Wasser, und bei ihnen macht sich der jahreszeitliche Wechsel

[1]) Louis Leresche et Emile Levier: Deux excursions botaniques dans le Nord de l'Espagne et le Portugal. Lausanne 1880. S. 141.

am wenigsten geltend. Immerhin ist auch hier eine Periode geringerer Wasserführung im Sommer, d. h. in der Jahreszeit, in der nur geringe Niederschläge fallen, und eine solche stärkster Wasserführung in der kalten Jahreszeit, besonders im Herbst und Frühling, d. h. zur Zeit der Herbstregen und Schneeschmelze, vorhanden. Dementsprechend zeigt auch die Wasserführung der Flüsse Tormes, Alberche und Tiétar, in denen die Gebirgsflüsse ihre Wasser sammeln, eine Periodizität der Wasserführung; sie führen aber das ganze Jahr hindurch Wasser.

Wasserreich sind auch noch die Bäche, die von den Höhen der Serrota herabkommen; so der Rio Corneja, der hier entspringt. Bald nach seinem Eintritt in die diluvial aufgeschüttete Cornejasenke macht sich der Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Wasserführung geltend. In den durchlässigen Sanden verliert er einen großen Teil seines Wassers, und im Sommer trocknet er fast ganz aus.

So bildet der Corneja und seine Zuflüsse schon den Übergang zu denjenigen Flüssen, die überhaupt nur periodisch Wasser führen. Schon die Bäche, welche die Paramera von Avila nach Norden und Süden entwässern, gehören zum größten Teil hierzu. Von den Bächen aber, die von der Sierra de Avila nach Süden herabfließen, erreicht im Sommer kaum einer den Adaja. Bei diesen Flüssen vollzieht sich der Übergang von der sommerlichen Periode, in der die Flüsse kein Wasser führen, zu der Zeit mit ständiger Wasserführung oft sehr plötzlich und auffällig. Nach den ersten starken Herbstregen kann man diesen Übergang unmittelbar beobachten. Noch liegt das Bachbett, abgesehen von einigen stagnierenden Pfützen trocken vor uns, da meldet ein Rauschen schon aus der Ferne das Herannahen des Wassers an, und wo man eben noch trockenen Fußes das Bachbett durchschreitten konnte, wälzen sich jetzt trübe Wassermassen zu Tal. El rio vuelve á su cauce (der Fluß kehrt in sein Bett zurück), nennen das die Spanier.

So sehen wir, daß wir auch in den höchsten Teilen unseres Gebietes, deren Klima, vor allem seine Niederschlagsverteilung auf die Jahreszeiten, demjenigen der tiefer gelegenen Gebiete Mitteleuropas entspricht, eine Periodizität der Wasserführung haben, die derjenigen der Gewässer unserer deutschen Mittelgebirge entspricht. Je ausgesprochener aber die sommerliche Trocken-

heit wird, um so schärfer wird auch die Periodizität der Wasserführung, bis wir schließlich nur noch periodisch fließende Gewässer haben.

In den Senken des Valle Amblés und Valle Corneja, in denen die sommerliche Trockenheit, verbunden mit der Durchlässigkeit der diluvialen Ablagerungen, kaum einen dauernd wasserführenden Fluß aufkommen läßt, findet sich jedoch in geringer Tiefe unter der Oberfläche Wasser. Die Ortschaften, die auf dem Diluvium der Senken liegen, sind allein auf Brunnen angewiesen, die alle in geringer Tiefe, dort wo das Grundgebirge ansteht, auf Wasser stoßen. Das Niveau des Grundwasserspiegels soll sich in der regenlosen Zeit kaum senken. Zur künstlichen Bewässerung wird das Grundwasser in unserem Gebiete nicht verwendet, nur südlich der Stadt Avila sah ich einige von Eseln und Pferden in Bewegung gesetzte Drehbrunnen, mit denen Gemüsegärten bewässert wurden.

Seen finden sich in unserem Gebiete nur in den höchsten Teilen der Sierra de Gredos, wo sie den übertieften Boden der Kare und glazialen Becken ausfüllen. Zwei dieser Seen, die Laguna del Barco und del Trampal hat man künstlich zur Regulierung der Wasserführung der Wildbäche eingerichtet, die aus ihnen entspringen. Eine feste Mauer staut den See zur Regenzeit um ein paar Meter auf, und mit einer Schleuse wird im Sommer der Ablauf des Wassers reguliert.

In der Nähe dieser Seen, in den höchsten Teilen des Gebirges, finden sich auch dauernde Schneeflecken, auf die schon im vorigen Kapitel eingegangen wurde.

Erwähnt seien die Schwefelquellen der berühmten Bäder von Montemayor (an der Linie Béjar-Plasencia) und der Bäder von Sta. Theresa de Jesús westlich von Avila. In der Nähe von Piedrahita soll sich noch eine kleine Schwefelquelle befinden, der die Bewohner den passenden Namen „Huevos Hueros“ gegeben haben.

V. Kapitel.

Die Pflanzenwelt[1]).

Die klimatische Stellung des Kastilischen Scheidegebirges kommt auch in dem Charakter seiner Pflanzenwelt zum Ausdruck.

[1]) Literatur: Emilio H. del Villar. Por esos mundos. Juniheft 1912. Donayre. a. a. O. S. 245—263.

Nach Vegetation und Flora erscheint uns das Gebirge wie eine Insel, umgeben von den der Vegetation nach einander gleichartigen Hochflächen der Meseta. Daß die Ebenen zu beiden Seiten des Kastilichen Scheidegebirges die gleichen Vegetationstypen besitzen, liegt in der Hauptsache in der gleichartigen Verteilung und Menge der Niederschläge begründet. Denn die durch eine Trockenperiode im Sommer charakterisierte Periodizität der Niederschläge ist ebenso typisch für Altkastilien. Besonders die sommerliche Trockenheit ist es, die den Pflanzen der beiden durch den Wall des Scheidegebirges getrennten Gebieten den gleichen Charakter aufgeprägt hat. Es sind xerophile, meist aromatische Hartlaubgewächse mit kleinen Blättern, denen jenes wie bestaubte Grün der mediterranen Flora eigen ist. Nur dort, wo in der Nähe der Gewässer auch im Sommer genügende Feuchtigkeit vorhanden ist, treten als edaphische Formation laubabwerfende, sommergrüne Sträucher und Bäume auf.

So sehr die Ebenen im Norden und Süden des Kastilischen Scheidegebirges aber auch im Vegetationstypus miteinander übereinstimmen, floristisch bildet dieses Gebirge eine scharfe Scheide, an der eine ganze Reihe von Arten ihre nördliche bezw. südliche Verbreitungsgrenze erreichen. Denn die Flora ist, unabhängig von Menge und Verteilung der Niederschläge, wesentlich durch die Temperatur bestimmt.

Im Norden wie im Süden der Sierra de Gredos sind die Wälder meist lichte, immergrüne Eichenbestände. Ihr Habitus ist überall derselbe, aber floritisch sind sie stark von einander verschieden. Im Norden des Gebirges gibt es nur Steineichen (span. encina. Quercus Ilex. L. Q. Bellota Desf. etc.), im Süden dagegen tritt die Korkeiche (Q. suber) an ihre Stelle oder Korkeiche und Steineiche treten als Mischwald auf. Auch die Jara (Cistus ladaniferus L.), die als monte bajo weite Strecken Landes zu beiden Seiten des Tajo bedeckt, erreicht an der Gredos ihre polare Grenze. Ihr Geruch ist typisch für die Südabhänge der Gredos und das Tal des unteren Alberche. Weiter zum Tajo

---

Lereche et Levier: a. a. O.

M. Willkomm: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel

A. J. W. Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2. Aufl. Jena 1908.

hin treten auch neue Kulturpflanzen auf. Agaven bilden Gartenhecken neben der caña brava (Arundo donax), und stellenweise findet man Opuntien, Mimosen, Tamarisken und Eukalypten.

So hat die größere jährliche Wärmemenge südlich des Kastilischen Scheidegebirges, die sich aus der niedrigeren Breite und der geringeren Höhenlage der südlichen Hälfte der Meseta ergibt, eine ganz andere Flora hervorgebracht als das kältere Altkastilien, während die gesamte Meseta wegen der gleichen Verteilung der Niederschläge denselben Vegetationstypus besitzt.

Diese Vegetation der Mesetaflächen und speziell der altkastilische Florentypus dringt von Norden her in das Gebiet der Gredos vor. Besonders die diluvial aufgeschütteten Senken des Valle Amblés, Valle Corneja und des Rio Tormes von Barco de Avila abwärts haben altkastilischen Charakter. Nur hier und da belebt ein kleiner Hain von Steineichen oder ein Streifen helleren Grüns am Rande eines Baches die eintönige Landschaft. In diesen Gebieten ist die Vegetation besonders dürftig, weil die klimatisch bedingte Trockenheit des Bodens durch die Durchlässigkeit der diluvialen Ablagerungen noch vermehrt wird.

Steigen wir weiter hinauf zu dem flachen Nordabhang der Gredos, so nimmt, wie wir schon früher auseinandergesetzt haben, die atmosphärische Feuchtigkeit und die Regenmenge zu. Vor allem wird die sommerliche Trockenzeit immer kürzer. So bekommt das Klima der montanen Region immer mehr Ähnlichkeit mit den tiefer gelegenen Gegenden Mitteleuropas.

Hand in Hand mit dieser Änderung des Klimas geht ein Wechsel in der Vegetation vor sich. Die xerophilen Gewächse treten zurück, und eine mesophile Vegetation mit Winterruhe und lebhaftem Sommerwachstum stellt sich ein. Der ganze Landschaftscharakter wird mitteleuropäisch. Schon im oberen Adajatale findet man sommergrüne Wiesen, Birken, Pappeln und Eichen. Hier tritt auch schon die Charakterpflanze der Gredos auf, ein Ginster, der piorno serrano oder retamon der Spanier (Spartium purgans L., Genista purgans De Cand., Sarothamnus purgans Godron, Spartocytisus Welb.), der im Gebiete des Kastilischen Scheidegebirges weite Flächen als einzige Formation bedeckt und dem Nordabfall der Gredos den Charakter gibt. An manchen Stellen glaubt man sich beim Anblick der weiten von Ginster bedeckten Rumpffläche auf die Höhen der Eifel

versetzt. Noch größer muß die Ähnlichkeit werden, wenn im Mai und Juni das Grün der Sträucher unter dem Goldgelb der Blüten verschwindet. Die Höhen der Serrota, Paramera und Loma de la Cañada alta sind so gut wie baumlos, und ihren Bewohnern muß der getrocknete Ginster das Brennholz ersetzen. Wald gibt es erst wieder auf den weniger zugänglichen Höhen der Gredos, aus sommergrünen Eichen (Quercus Tozza Bosv.) bestehender monte bajo und als letzte Reste einer einst viel größeren Waldbedeckung die schönen Kiefernwälder am oberen Tormes und bei Hoyocasero am Alberche. Hier liegt für den zentralen Teil der Iberischen Halbinsel die Südgrenze der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.). Aber es sind nur noch vorgeschobene Posten, die zwar prächtig gedeihen und dichte Wälder bilden, aber bei dem Raubbau der Spanier von Jahr zu Jahr kleiner werden.

Wie dieser Wald ganz mitteleuropäisch ist, so findet sich auch in ihm eine Reihe mitteleuropäischer bis polarer Pflanzen, die zum großen Teil sonst nirgends in der Provinz vorkommen. (Convallaria majalis, Paris quadrifolia, Eriophorum polystachium, Vaccinium Myrtillus, Pyrola chloranta, Ajuga rotundifolia, Trollius europaeus und viele andere.) Der Charakter der Vegetations- und Florentypen dieses Gebietes ist also durchaus mitteleuropäisch, jedoch gibt sich die etwas andersartige Verteilung der Niederschläge ökologisch zu erkennen. Wenn auch in geringem Maße, so macht sich nämlich die sommerliche Trockenheit des Nordabfalles der Gredos immerhin noch bemerkbar und übt ihren Einfluß auf die Vegetationsperiode der Pflanzen aus. Der August ist fast immer trocken und bedeutet für die Pflanzen eine Ruheperiode. Nach den ersten Regen im September erscheint die Pflanzenwelt nochmals wie verjüngt. Die Wiesen werden wieder grün, und die Heide (Calluna vulgaris), die besonders am Trampal vorkommt, blüht zum zweiten Male.

Neben den Vertretern der mitteleuropäischen Flora treten am Nordabhange der Gredos schon solche von polar-alpinem Typus auf. Rein finden sich diese jedoch erst in den höchsten Erhebungen, besonders in den Picos de Gredos.

Die polar-alpine Flora erreicht in der spanischen Sierra Nevada ihre Südgrenze. Die alpine Flora des hohen Atlas scheint

von ihr wesentlich verschieden zu sein[1]). Es sind, von den Endemismen abgesehen, dieselben Arten im Norden wie im Süden, aber die ganz verschiedenen klimatischen Bedingungen haben den einzelnen Arten Unterschiede im äußeren Habitus wie in der Struktur aufgeprägt. Schon Ramon machte auf die ganz verschiedenen klimatischen Bedingungen aufmerksam, denen die Vertreter derselben Gattungen je nach der geographischen Breite ausgesetzt sind. Bonnier[2]) wies dann zuerst nach, daß tatsächlich zwischen der polaren und der alpinen Flora Unterschiede im äußeren Habitus wie im inneren Aufbau bestehen. Die Blätter der polaren Gewächse sind dicker, aber weniger differenziert, und es scheint, als ob die Vertreter der höheren Breiten nicht mehr ganz die Größenverhältnisse erreichen, wie die der Alpen und der Pyrenäen. Man gewinnt vielmehr den Eindruck, daß die Existenzbedingungen, wie sie die polare Flora in den höheren Regionen der Alpen vorfindet, ihrem harmonischen Optimum näherstehen als die der Gebiete höherer Breiten. Schon die Anzahl der vorkommenden Arten weist darauf hin. Nach Fesca[3]) finden sich z. B. auf dem Faulhorn in etwa 2223 m Höhe auf einer $4^1/_2$ Hektar großen Fläche 131 phanerogame Pflanzenarten, während der ganze Archipel von Spitzbergen deren nur 93 zählen soll. Immerhin sind die Unterschiede zwischen polaren und alpinen Pflanzen nur gering. Vergleicht man aber die Vertreter der polaren oder alpinen Flora mit gleichen Arten aus der Sierra Nevada, so bemerkt man eine sehr auffällige Veränderung des äußeren Habitus. Die alpinen Pflanzen der Sierra Nevada sind kleiner, zierlicher, oft ganz unscheinbar, der Stengel ist dünn, kurz; sie stellen nur noch Miniaturen ihrer Verwandten aus den Pyrenäen und Alpen dar.

Zwischen der Sierra Nevada auf der einen und den Alpen, bezw. Pyrenäen, auf der anderen Seite vermittelt die polar-alpine Flora der Sierra de Gredos. Wenn diese auch nicht die Größenverhältnisse erreicht, wie wir sie aus den Alpen kennen,

[1]) J. Rein: Beiträge zur Kenntnis der spanischen Sierra Nevada. Abhandlung der K. K. geogr. Ges. in Wien I. 1899. S. 289.

[2]) Gaston Bonnier: Les plantes arctiques comparées aux mêmes espèces des Alpes et des Pyrénées. Revue générale de Botanique VI. 1894.

[3]) Fesca: Der Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Süsserotts Kolonialbibliothek. B. 7. 1904. S. 41.

so sind die einzelnen Exemplare doch nicht so degeneriert und verkümmert, wie in der Sierra Nevada.

Der Hauptgrund für diese Degenerationserscheinungen der alpinen Flora scheint in dem Zusammenfallen der an und für sich kurzen Vegetationsperiode mit der sommerlichen Trockenzeit zu liegen.

Waldreich ist wieder der steile Südabhang der Gredos. Der Wald besteht meistens aus Kiefern, Pinus pinaster (pino negral der Spanier), die hier ihre Nordgrenze erreicht. Im Osten der Gredos greift sie auf die Nordseite des Gebirges über und bildet auch in der Guadarrama noch schöne Wälder. Die Bestände von Pinus pinaster sind weit ausgedehnter als die der gemeinen Kiefer. Seltener sind die leichten Wälder hochstämmiger, sommergrüner Eichen (Quercus Tozza Bosc.), die am Südhange der Gredos bis zu einer Höhe von 1500—1600 m hinaufreichen.

VI. Kapitel.

Die Tierwelt[1]).

Die Tierwelt der Gredos ist in ihren Grundzügen der Pflanzenwelt angepaßt. Aber mehr noch als bei der Pflanzenwelt macht sich bei der Tierwelt der Einfluß des Menschen geltend. In den großen Senken mit altkastilischer Vegetation belebt außer den Eidechsen, die sich auf den Steinen sonnen, und gelegentlich einer Elster oder einem Raubvogel kaum ein Tier die öde Landschaft. Nicht viel besser ist es in dem Gebiet mit mitteleuropäischer Vegetation am Nordabhange der Gredos. Wohl haben sich in den Kiefernwäldern einige typische Waldtiere erhalten, wie z. B. das Eichhörnchen, aber reicher wird die Fauna erst, wenn man in die höher gelegenen, schwer zugänglichen Teile der Gredos vordringt.

Im den glazial umgestalteten Höhen bildet der Steinbock (Capra pyrenaica Victoriae) die schönste Staffage der Landschaft. Er ist als Standortsform in Spanien überall an Gebirge mit

[1]) Literatur: Angel Cabrera: La Fauna de las Sierras españolas. Memoria del Club Alpino Español. S. 156—165.

J. M. Carstellarnau: Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso y de sus alrededores. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, VI. 1877. S. 155—209.

alpinen Formen gebunden. In den Pyrenäen ist er bis auf etwa ein Dutzend Exemplare am Monte Perdido verschwunden[1]), ebenso in der Sierra Nevada[2]). In der Sierra de Gredos, wo er jetzt noch häufig vorkommt, wird er geschont[3]). Allerdings beschränkt sich das Schutzgebiet, in dem die Jagd für den König von Spanien reserviert ist, auf die Picos de Gredos. Die Gemse, die in den Pyrenäen und den Picos de Europa lebt, kommt in der Sierra de Gredos nicht vor, ebensowenig das Reh (Capreolus capreolus canus), das in den Wäldern der Guadarrama heimisch ist.

Von Raubtieren haben sich der Wolf und der Fuchs erhalten. Besonders die Wölfe sind sehr zahlreich. Vor allem gehören jedoch die großen Raubvögel zum Landschaftsbilde der Gredos. Der Steinadler (Aquila chrysaetus), der in den höchsten Gipfeln nistet und Aquila Adalberti, der im Tale auf Bäumen lebt und nistet, oder der Geier (Gyps fulvus und Neophron perenopterus) finden hier noch ungestört ihre Lebensbedingungen. Der charakteristischste und häufigste Vogel der mit Ginster bestandenen Flächen ist das Rebhuhn, das in seiner Farbe dem Boden angepaßt ist.

VII. Kapitel.

Der Mensch, seine Siedelungen und wirtschaftlichen Verhältnisse.

Die menschlichen Siedelungen in unserem Gebiet reichen bis in die vorgeschichtliche Zeit zurück. Prähistorische Funde nahe bei Avila, Grabhügel, wie ich sie auch im Gebirge fand, und auch jene zweifellos vorrömischen, rätselhaften stierartigen Bildwerke aus Granit (toros)[4]), die in der Provinz Avila häufig sind, weisen darauf hin. Besonders die letzteren zeugen schon von einer gewissen Kulturhöhe. Aber nie hat die Gebirgsbevölkerung eine solche Kulturstufe erreicht, die den Menschen unabhängig macht von der Natur seiner nächsten Umgebung.

[1]) A. Cabrera a. a. O. S. 161.

[2]) Mündl. Mitteilung von Herrn Dr. O. Quelle.

[3]) Vergl. J. Lauffer: Boletin de la Real Soc. española de Historia Natural. Tomo V. 1905. S. 188 u. 189.

[4]) Siehe Abbildung 9.

Sie war stets vorwiegend landbauend, zum teil auch viehzüchtend. Dem entsprechend lassen sich auch überall kausale Beziehungen des Menschen zu den natürlichen Bedingungen, wie sie die Erdoberfläche darbietet, feststellen.

Der Einfluß des Menschen auf das Landschaftsbild macht sich hauptsächlich in einem Zurückdrängen der natürlichen Vegetation bemerkbar. An ihre Stelle trat der Anbau von Kulturgewächsen; es sind nur zum kleineren Teil einheimische Pflanzen, in der Hauptsache solche, die im Laufe der Geschichte aus den verschiedensten Florengebieten der Welt eingeführt worden sind. Aber nicht überall hat der Mensch dort, wo er die natürliche Pflanzenwelt verdrängt hat, den Boden bebaut. Besonders an die Stelle der einst viel ausgedehnteren Wälder, die unter dem Einfluß des Menschen langsam dahinschwinden, tritt vielfach Ödland.

Einer Betrachtung des Menschen in seiner Abhängigkeit von den natürlichen Bedingungen muß man in unserem Gebiete in erster Linie die Anbaumöglichkeit der Kulturgewächse zu Grunde legen. Für diese lassen sich ebenso wie für die natürliche Pflanzenwelt vier getrennte Gebiete unterscheiden. Diese weichen nicht nur in dem Anbau der Kulturgewächse, sondern auch in der Bauart der Häuser, ja selbst in der Kleidung der Bewohner, die sich den natürlichen Bedingungen angepaßt hat, voneinander ab. Die Eigenart dieser Gebiete läßt sich etwa folgendermaßen skizzieren.

1. Das altkastilische Siedlungsgebiet in den großen diluvial aufgeschütteten Senken. (Valle Amblés und Corneja, unterer Tormes). Die sommerliche Trockenheit im Verein mit der Durchlässigkeit des Bodens erlaubt hier wie in ganz Altkastilien nur den Anbau von Getreide, das früh geerntet wird. Im Sommer erscheinen die abgeernteten Getreidefelder trocken wie eine Wüste. Nur in der Nähe der Dörfer befinden sich kleine, künstlich bewässerte Gärten, die etwas Gemüse für den eigenen Bedarf der Bewohner liefern. Die Dörfer liegen fast alle dort, wo das anstehende Gestein unter die diluvialen Ablagerungen hinabtaucht, wo also das Wasser noch ohne Brunnenanlage zu bekommen ist. So kommt es, daß man an den Hauptverkehrswegen im Valle Amblés, den Landstraßen von Avila nach Barco de Avila und Arenas de San Pedro, kaum einen Ort antrifft. Wenn so die

Wasserverhältnisse für die Lage der Ortschaften bestimmend sind, so gibt sich in der Bauart der Häuser vor allem die Baumlosigkeit der Gegend kund. Alle Gebäude bestehen aus Stein; Holz ist äußerst sparsam verwendet.

2. Das Gebiet mit mitteleuropäischer Vegetation an der Nordseite der Gredos. Hier werden, entsprechend der natürlichen Vegetation und Flora, vorwiegend mitteleuropäische Kulturgewächse angebaut. Nur die Temperaturverhältnisse ziehen der Verbreitung der einzelnen Arten Grenzen.

Für den Anbau von Kulturgewächsen kommen nur die Senken, soweit sie nicht diluvial aufgeschüttet sind, und die Täler in Betracht. Die diluvialen Ablagerungen schließen nämlich infolge ihrer Wasserdurchlässigkeit den Anbau von Kulturgewächsen mit sommerlicher Vegetationsperiode aus. In der Senke des Rio Arevalle hebt sich eine Stelle, an der diluviale Ablagerungen den Boden bedecken, im Sommer scharf ab von den grünen Feldern um sie herum. Die Durchlässigkeit des Bodens macht hier jeden Anbau unmöglich. Diese Erscheinung ist so auffällig, daß sich die Volkssage ihrer bemächtigt hat, denn nach der Meinung der Bewohner fand an dieser Stelle zur Zeit der Reconquista ein Kampf mit den Mauren statt, und das Blut der Ungläubigen machte den Boden für immer unfruchtbar.

In den Tälern und Senken auf der Nordseite der Gredos werden nur mitteleuropäische Obstarten gezogen: Äpfel, Birnen und Nüsse, auch Kartoffeln und Gemüse. Besonderen Ruf genießen die Bohnen von Barco de Avila. So selbstverständlich es uns erscheint, ist es für spanische Verhältnisse doch merkwürdig, daß wir auch in diesen Gebieten sommergrüne Wiesen finden, von denen wenigstens einige der Heugewinnung dienen.

Je weiter man im Tormestal aufwärts geht, um so geringer wird die Zahl der anbaufähigen Kulturgewächse. Dasselbe wiederholt sich in den Tälern des Alberche und seiner Nebenflüsse. Bei Hoyocasero wächst kein Obst mehr, nur noch Kartoffeln und Getreide.

Während wir im Valle Amblés ausgedehnte Äcker haben, so geschieht hier der Anbau in Gärten. Die Siedlungen liegen in den Tälern und dort, wo die Fläche noch unzerschnitten ist, in flachen Mulden. Obgleich der Nordabhang der Gredos so wasserreich ist, daß er auch eine mehr über die Fläche verteilte

Siedelungsweise gestatten würde, finden sich doch hier, abgesehen von einigen Gasthäusern (Ventas) an den großen Landstraßen, nirgends Höfe und Einzelsiedelungen, wenn man von einzelnen Wassermühlen absieht, die von den Bächen, die das ganze Jahr hindurch Wasser führen, getrieben werden. Nur in diesem Gebiet, in dem die Regen am reichsten und häufigsten sind, finden sich auch als allgemein verbreitetes Bekleidungsstück die Zahones, ein Lederschurz, der den Leib und die Beine vor Regen schützt.

3. Das Gebiet mit gemischt mediterranen und mitteleuropäischen Kulturgewächsen am unteren Alberche, Vera von Plasencia und im Valle del rio Jerte.

Im Tale des Alberche vollzieht sich der Übergang zu der Vera von Plasencia. Das Städtchen Cebreros (747 m) ist schon als Weinort berühmt und hat reiche Olivenhaine. Wein und Oliven bilden hier sogar die wichtigste Erwerbsquelle. Die Trauben werden nicht nur gekeltert, sonden auch als solche in den Handel gebracht. Bis nach Avila, Segovia und Madrid treiben im Spätsommer die jungen Leute ihre schwerbepackten Maultiere, um die Trauben zu verkaufen.

Am üppigsten ist aber Vegetation und Anbau der Kulturgewächse am Südhange der Gredos und im Tale des Jerte. Hier hat sich, ähnlich wie an den oberitalienischen Seen, durch die steilaufragenden Höhen der Gredos geschützt vor den kalten Nordwinden des Winters und zugleich von ihr reichlich mit Wasser versorgt, eine üppige Gartenlandschaft entwickelt. Alle mitteleuropäischen Obstsorten gedeihen zusammen mit Oliven, Feigen, Zitronen und Apfelsinen. Die Oliven reichen bis etwa 900 m hinauf, höher gehen Wein und Kastanien, und über ihnen folgen ausgedehnte Kiefernwälder.

Auch hier in der Vera von Plasencia wie im Tal des Jerte bildet der Ertrag der mediterranen wie mitteleuropäischen Kulturgewächse die Haupterwerbsquelle der Bewohner. Industrie ist gering, nur das Harz der Kiefern wird in einigen Fabriken zu Pech, Terpentin etc. verarbeitet. Die Vera und das Tal des Rio Jerte gehören nicht nur zu den reichsten, sondern auch zu den landschaftlich schönsten Gegenden Spaniens. Der Einfluß der Pflanzenwelt erstreckt sich bis auf die Namen der Ortschaften; so gibt es z. B. den Stamm Jara in Ortsnamen nur südlich der

Gredos im Verbreitungsgebiet der Cistusrose (span. Jara). Hier finden sich Namen wie Jaraiz, Jarandilla oder der Beiname la Jara. Im Westen der Provinz Toledo heißt sogar eine ganze Landschaft la Jara.

Die Dörfer liegen alle in der Region der Gärten in 300 bis 600 m Höhe.

4. Das Gebiet mit montaner bis alpiner Vegetation. In diesem Gebiet erlauben die Temperaturverhältnisse den Anbau von Kulturgewächsen nicht mehr. Es wird nur im Sommer von Hirten bewohnt. Die Lebensweise der Hirten ist sehr primitiv. Ihre Hütte besteht aus einem kreisrunden Wall großer Felsblöcke, darüber ein Dach von Ginster[1]). Ginster, mit ein paar Schaffellen bedeckt, bildet auch ihr Lager.

Aber auch in diesen höchstgelegenen Teilen der Gredos macht sich der Einfluß des Menschen auf das Landschaftsbild geltend. Weit mehr als die natürliche Tierwelt bestimmen hier die Haustiere den Charakter der Landschaft. Schafe und Ziegen steigen zu Beginn des Sommers, wenn das Grün der Weiden Estremaduras vor der Sonne verschwindet, zu den sommergrünen Weiden der Gredos hinauf. Die höchsten Teile der Rumpffläche, besonders aber die breiten aufgeschütteten Talböden der glazialen Täler und die Karböden bilden die besten Sommerweiden. Überall findet sich hier eine einfache Art der künstlichen Bewässerung, indem ein Teil des Wassers der Gebirgsbäche am Hang entlang geleitet und die Feuchtigkeit über den ganzen Talboden verteilt wird. Dort, wo sich ein Kartalschluß mit einem Bergsee befindet, hat man ihn wohl auch, wie wir schon oben sahen, durch eine Mauer künstlich aufgestaut und so ein Wasserreservoir für trockene Zeiten geschaffen. In den Tälern herrscht im Hochsommer reges Leben. Von allen Seiten ertönt das Geläut der Glocken und das Geschrei der Hirten, die ihre Schafe und Ziegen locken. Die Art der Viehwirtschaft, die man als „transhumance“ bezeichnet, und die gewissermaßen einen Übergang von der seßhaften Lebensform zum Nomadismus bildet, steht im Kastilischen Scheidegebirge noch in voller Blüte; denn gerade hier sehen wir diejenigen Bedingungen erfüllt, die für die Entwicklung dieser Lebensform erforderlich sind: „Hohe Gebirge, die fast fünf

[1]) Siehe Abbildung 10.

Monate des Jahres bewohnbar sind, und daran angrenzend Ebenen vom Charakter der Halbsteppe, die im Sommer trocken und verbrannt sind. Es handelt sich dabei nicht um Herden, die jeweils von ihrem Heimatdorfe zu den benachbarten Weiden ziehen und im Winter ihren Stall aufsuchen. Es ist vielmehr ein großes Hin- und Herziehen der Herden zwischen den unfruchtbaren, wasserarmen Ebenen einerseits und den Gebirgshöhen, die sich über die obere Baumgrenze erheben, andrerseits. Die Zeit der Wanderungen wird dabei durch den Charakter des Klimas, die Oberflächenformen und die Vegetation bestimmt."

Die Provinz Avila hat über ca. 6000 Schafe pro qkm, davon sind 1200 Wanderschafe (trashumantes). Sie besitzt damit nach Huesca die meisten Trashumantes in Spanien[1]). Wenn man bedenkt, daß auch die übrigen Provinzen, besonders Cáceres, ihre Schafe und Ziegen für den Sommer auf die Höhen der Gredos schicken, so kann man sich eine Vorstellung von dem Leben machen, das in den Sommermonaten auf der Höhe herrscht. Aber schon nach den ersten Septemberregen, wenn auch die tiefer gelegenen Wiesen wieder frisches Grün haben, wird es wieder still dort oben. Die Hirten ziehen langsam abwärts, und Ende Oktober treiben sie ihre Herden auf althergebrachten Wegen nach Süden zu den Weiden Estremaduras.

An dieses Wanderleben der Herden hat sich auch die Lebensweise ihrer schlimmsten Feinde, der Wölfe, angepaßt. Auch sie ziehen in ihrem Gefolge im Winter nach Estremadura, und die wenigen, die zurückbleiben, werden umso dreister, so daß selbst die Tiere in den Ställen vor ihnen nicht sicher sind.

Durch die Trashumantes wird die Landschaft nicht nur belebt, sondern durch sie und ihnen zu liebe ist sie auch stark verändert worden. Vor ihnen hat der Wald langsam weichen müssen, und wo er abgeschlagen worden ist, da sorgt ihre Gefräßigkeit dafür, daß er sich nicht wieder erholen kann, denn alle jungen Sprosse fallen ihnen zum Opfer. Auch den Ginster suchen die Hirten auszurotten. Sie zünden die trockenen Büsche an und brennen sie nieder, damit sie dem Grase Platz machen.

[1]) Em. de Martonne: La vie pastorale et la transhumance dans les Karpates meridionales: Ratzel Gedächtnisschrift.

[2]) André Fribourg: La Transhumance en Espagne. Annales de Géogr. Bd. 19. 1910. S. 231—244.

Verhältnismäßig zahlreich sind die Rinder in der wiesenbedeckten Senke des oberen Alberche südlich der Serrota und im Campo Alzálvaro nördlich der Sierra de Malagon, wo sogar Kampfstiere gezogen werden.

Die natürlichen Bedingungen sind in geschichtlicher Zeit dieselben geblieben und haben ständig ihren Einfluß auf den Menschen ausgeübt, aber auch die lange wechselvolle Geschichte Spaniens hat ihre Spuren hinterlassen. In historischer Zeit hat sich selbst die Bedeutung der Formen der Erdoberfläche für die politischen Bewegungen geändert. Besonders das Kastilische Scheidegebirge ist je nach der politischen Lage von sehr wechselndem politisch-geographischen Werte für die Bewohner der Iberischen Halbinsel gewesen. Dieser Wechsel der Bedeutung der natürlichen Bedingungen bestimmte auch die geschichtliche Entwicklung der Siedelungen unseres Gebietes und macht sich bestimmend noch in ihrem heutigen Charakter geltend. Vor allem den Charakter der Stadt Avila[1]) können wir nur verstehen, wenn wir uns gleichzeitig ihre natürliche Lage und ihre geschichtliche Entwicklung vor Augen führen.

Während des ganzen Altertums hatte das Kastilische Scheidegebirge nur den „negativen Wert“[2]) eines Hindernisses für den Verkehr. Die Hauptstraße der Römer, die von Cádiz über Salamanca nach Italien führte, berührte Avila nicht, sondern ging durch die Senke zwischen Sierra de Francia und Sierra de Gredos. So blieb denn Avila in jener Epoche eine bedeutungslose Stadt, von der nur der Name bei römischen Schriftstellern erwähnt wird.

Nur einmal teilte die politische Lage für eine Zeitlang dem Kastilischen Scheidegebirge eine andere Rolle in der Geschichte der Völker zu: Zur Zeit der Reconquista, als die Spanier von dem Gebirgsland Asturien her, dem letzten Hort des Christentums in Spanien, Altkastilien zurückerobert hatten, bildete ein paar Jahrhunderte hindurch das Kastilische Scheidegebirge einen natürlichen Grenzwall zwischen dem christlichen Altkastilien und dem Reiche der Mauren. Bald griff die Grenze nach Norden, bald nach Süden hinüber. Damals war Avilas Blütezeit. Hier,

---

[1]) E. Ballesteros: Estudio histórico de Avila y su Territorio Avila 1896.
[2]) Fr. Ratzel: Politische Geographie. München und Leipzig 1897. S. 104.

nahe dem Feinde, fand sich die kastilische Ritterschaft zusammen. Der Beiname „de los caballeros“, den Avila heute noch führt, stammt aus dieser Zeit. Alle die hervorragenden Bauwerke und die festen Mauern entstanden damals, denn mit dem Adel, der einzigen an Gütern bevorzugten Klasse, kam auch Glanz und Reichtum in die Stadt.

Aber es war bloß ein Zwischenakt in der Geschichte, während dessen das Scheidegebirge die Rolle eines natürlichen Bollwerkes zwischen zwei verschiedenen Völkern spielte, zu dem hin beide ihre Hauptkraft wandten. Spanien wurde wieder ein einheitliches Reich, in dem das Kastilische Scheidegebirge denselben Einfluß hatte wie vor der Reconquista — ein Hindernis, das vom Verkehr umgangen wurde. Bald verließ auch der Adel die Stadt, in der er keine Lorbeeren mehr ernten konnte, und zog nach Madrid zum Hofe. Damit sank auch Avilas Reichtum und Glanz, bis mit der Vertreibung der Mauren (1610) der Verfall endgültig besiegelt wurde. Heute ist die Stadt nur noch ein großes Museum, und nur der Reichtum an mittelalterlichen Bauwerken erinnert an seine längstvergangene Blütezeit.

Dieselben politischen Verhältnisse, deren tote Zeugen noch heute den Charakter Avilas bestimmen, haben ihre Spuren in dem ganzen Gebiete hinterlassen, das inbezug auf Vegetation und wirtschaftliche Verhältnisse als von altkastilischem Typ bezeichnet wurde. In Barco de Avila steht als südlichster vorgeschobener Posten am Ufer des Tormes das viereckige Castell der Herzöge von Alba, das die Straßen nach Plasencia und Béjar deckt. Auch die übrigen Ortschaften dieses Gebietes sind reich an zum Teil befestigten Wohnplätzen des Adels. So stehen auch bei Piedrahita noch die Trümmer eines Palastes der Herzöge von Alba. Nirgends ist der kastilische Adel mit seinem Besitz über die Grenzen des Gebietes von altkastilischem Typ hinausgegangen. Auch hier sind die Paläste und Burgen des Adels längst leer und zerfallen, und die Nachkommen jener Ritter, die einst den Glanz des Reichtums bis an den Fuß der Sierra brachten, saugen heute das Land rücksichtslos aus, so daß Armut und Elend den Ortschaften, besonders in Valle Amblés, ihren Stempel aufdrücken. Denn fast das ganze Land samt Dörfern und dem angrenzenden Gebirge ist im Besitz einzelner

adeliger Familien, die ihre Renten in Naturalien einziehen und den Bauern kaum das zum Leben Nötige lassen.

So sind die verrotteten wirtschaftlichen Zustände im Valle Amblés eine Folge der geschichtlichen Entwicklung. Denn hier im altkastilischen Siedlungsgebiet ist der Gang der Geschichte für die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse von wenigstens ebenso großer Bedeutung, wie die natürlichen Bedingungen, die in den übrigen Siedlungsgebieten fast allein für die wirtschaftlichen Zustände ausschlaggebend sind.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
I. Kapitel: Orographischer Überblick	3
II. Kapitel: Gebirgsbau, Oberflächengestaltung	6
A. Gebirgsbau	6
Tektonik	6
Die Rumpffläche	13
Die großen Hohlformen	14
B. Oberflächengestaltung	17
Denudation und Erosion	17
Wasserscheiden	24
Die glazialen Formen	28
Das Gletschergebiet der Serrota	30
Das Gletschergebiet des Trampal	33
Das Gletschergebiet des Barquillo	38
Das Gletschergebiet der Picos de Gredos	39
III. Kapitel: Das Klima	42
IV. Kapitel: Die Gewässer	44
V. Kapitel: Die Pflanzenwelt	46
VI. Kapitel: Die Tierwelt	51
VII. Kapitel: Der Mensch, seine Siedelungen und wirtschaftlichen Verhältnisse	52

---

1) Die Rumpffläche bei Bejar.

2) Steilabfall der Sierra de Gredos nach Süden. (Plaza del Almansor).

3) Kleinformen des Granits.

4) Gletscherschrammen im Granit. (Garganta de Bohoyo).

5) Las cinco Lagunas.

6) Laguna del Trampal; oberhalb der Stufe folgen 2 weitere Seen.

7) Glaciales Becken mit Laguna del Duque. (Trampal).

8) Kiefernwald (Pinus silv.) am oberen Tormes.

9) Los toros de Guisando.

10) Sommerwohnung der Hirten. (Garganta de los caballeros).

Im grossen Kriege 1914|15 starben den Heldentod für das Vaterland folgende Mitglieder der Münchener Geographischen Gesellschaft:

Friedrich Bidlingmaier, Dr. phil. Professor; Privatdozent an der Universität München und Observator an der erdmagnetischen Station der Sternwarte.

Wilhelm Deimler, Dr. phil. Privatdozent an der Technischen Hochschule München.

F. Felix Hahn, Dr. phil., Assistent am Naturalienkabinett in Stuttgart.

Ernst Klockenberg, stud. geogr. in München.

Erich Freiherr von Reitzenstein, kgl. bayer. Oberleutnant im Infanterie-Leib-Regiment in München.

Hans Reuter, gepr. Lehramtskandidat in München.

Adolf Freiherr von Seefried auf Buttenheim, kgl. bayer. Hauptmann.

Julius Graf von Zech auf Neuhofen, Exzellenz. Kaiserl. Gouverneur a. D.

An Krankheiten starben im Felde:

Friedrich von Nagel zu Aichberg, kgl. bayer. Hauptmann in Zweibrücken.

Franz Scheck, Dr. ing., Dipl.-Ingenieur in Ebenhausen.

Friedrich Bidlingmaier.

Am 23. September 1914 fiel im ersten Gefecht, das er mitmachte, der Hauptmann der Reserve Professor Dr. Friedrich Bidlingmaier aus München, durch Kopfschuß schwer verwundet. Allein und vergessen starb er am Waldessaum der Argonnen. Erst am 26. Oktober wurde in dem unübersichtlichen Gelände bei Avocourt seine Leiche gefunden und beerdigt. Das Vaterland verlor in ihm einen tüchtigen Gelehrten, dessen wohldurchdachte Arbeiten wertvolle Aufschlüsse über den ursächlichen Zusammenhang verschiedener magnetischer Erscheinungen erwarten ließen.

Friedrich Bidlingmaier wurde am 5. Oktober 1875 als ältester Sohn des Oberlehrers Christoph Bidlingmaier und seiner Ehefrau Karoline, geborene Schmid, zu Laufen am Neckar geboren. Nachdem er die Volks- und Lateinschule seiner Vaterstadt besucht und das Landesexamen bestanden hatte, trat er im Herbst 1889 in das evangelisch-theologische Seminar zu Maulbronn und 1891 in das von Blaubeuren ein, wo er seine weitere Schulbildung erhielt. Unter den Schülern des ganzen Landes zeichnete er sich 1893 im württembergischen Konkurse durch das beste Examen aus und wurde infolgedessen als Student der Naturwissenschaften in das Tübinger Stift aufgenommen. Während der beiden ersten Semester genügte er seiner Dienstpflicht im Heere, dann studierte er im W.S. 1894/95 bis S.S. 1897 Mathematik und Physik in Tübingen, wobei ihn besonders Professor von Brill anzog, der auf seine wissenschaftliche Entwicklung bestimmend einwirkte, und vom W.S. 1897 bis S.S. 1898 in Göttingen, wo er von Geheimrat Voigt die meiste Anregung erhielt. Im Herbst 1898 übernahm er eine Assistentenstelle im Physikalischen Institut der Technischen Hochschule zu Dresden, und von dort meldete er sich zur Teilnahme an der Deutschen Südpolar-Expedition. Auf Grund einer bei W. Voigt verfaßten Dissertation, betitelt: „Geometrischer Beitrag zur Piëzoelektrizität der Kristalle“, promovierte er im März 1900 an der Georg-Augusto-Universität zu Göttingen zum Dr. phil. und siedelte dann im Mai desselben Jahres nach Potsdam über, um sich im Dienst der Deutschen Südpolar-Expedition am erdmagnetisch-meteorologischen Observatorium für erdmagnetische Messungen auszubilden. Zu weiterer

F. BIDLINGMAIER
E. KLOCKENBERG
F. F. HAHN
1914/15

Information besuchte er die wissenschaftlichen Anstalten in Hamburg, Wilhelmshaven, Frankfurt a. M. und Stuttgart, und bei einer Reise nach London konnte er mit den die englische antarktische Expedition beratenden Meteorologen Fühlung nehmen.

So vorbereitet trat F. Bidlingmaier, der berufene Physiker der Gauß-Expedition, in die Arbeiten der Internationalen meteorologischen und erdmagnetischen Kooperation ein und erhielt von dieser den Auftrag, ein internationales Arbeitsprogramm aufzustellen, welches er mit solcher Klarheit und Schärfe abfaßte, daß es allgemein angenommen wurde und ein gleichartiges Arbeiten auf allen an der Erforschung des Südpolargebiets interessierten Stationen, Expeditionen und Schiffen möglich machte.

In Potsdam hatte er seine Freude am Segelsport auf den Havelseen, dem er seine freie Zeit besonders an den Sonntagen widmete, und seinen ersten Besuch in Kiel benutzte er trotz stürmischen und regnerischen Wetters zu weiteren Bootsfahrten auf der Förde, die von Kraft, Mut und Ausdauer zeugten und auch körperlich seine Befähigung für die Expedition erwiesen.

Glücklich war Bidlingmaier, als er, von seinen nächsten Verwandten eine Strecke begleitet, die Südpolarfahrt endlich von Kiel aus antrat, und rosig schaute er in die Zukunft, obwohl er die große Verantwortung, die er zu tragen hatte, und die schweren Stürme, die ihn erwarteten, genau kannte. Bald fühlte er sich behaglich in seiner kleinen Kabine, und stolz blickte er von der Kommandobrücke zur meteorologischen Hütte hinauf und auf den kardanisch aufgehängten Tisch für seine magnetischen Apparate, der in weitem Umkreise von allem störenden Eisen frei gehalten war.

Mehr wie alle anderen wissenschaftlichen Mitglieder war der Physiker der Expedition auf Instrumente angewiesen, die z. T. neu und nicht genügend erprobt, z. T. zwar für feste Stationen geeignet, aber nicht für den Schiffsgebrauch und unter den abnormen Verhältnissen der Antarktis passend gemacht und geprüft werden mußten.

„Während es bei Landbeobachtungen verhältnismäßig leicht ist, sich ein Urteil über ihre Zuverlässigkeit zu verschaffen", sagt Bidlingmaier selbst, „fehlte bei den Seebeobachtungen bis zum Jahre 1900 die Möglichkeit hierzu so gut wie ganz. Im letzten Grund war daran ein gewisser Mangel in der Organi-

sation schuld. Diejenigen, welche auf dem Weltmeer beobachtet hatten, standen von Haus aus wissenschaftlichen Fragen und Aufgaben fern; es waren in der Regel Offiziere, die nach Instruktionen handelten und die unter den besonderen Schwierigkeiten der Bordverhältnisse mit bewundernswertem Pflichteifer ihre Beobachtungen ausführten; andererseits hatten diejenigen, welche vorher die Instruktion erteilten und nachher die heimgebrachten Zahlen verarbeiteten, keinen hinreichenden Einblick in die besonderen Verhältnisse und Schwierigkeiten, unter welchen dieselben gesammelt waren. Als ich daher die instrumentellen Vorbereitungen für die Reise zu treffen hatte, und noch mehr, als ich draußen auf dem Atlantischen Ozean an den Instrumenten auf der Brücke des Gauß stand und allerlei Fragen und Schwierigkeiten auf mich einstürmten, stand ich so gut wie vollständig ohne Rat und Vorbild da. Von den Schwierigkeiten des Schiffreisens abgesehen, war in den Berichten der bisherigen Expeditionen von solchen Fragen und Schwierigkeiten nichts zu finden."

Während der Fahrt war daher Bidlingmaier unablässig bemüht, die Beobachtungsfehler einzuschränken und die Fehler der Instrumente zu verbessern, wobei ihm unser geschickter Obermaschinist Stehr hilfreich zur Seite stand. Die Landungen auf den Capverden, am Cap, auf den Crozetinseln und Kerguelen, die anderen Erholung boten, dienten ihm zur Kontrolle der Seebeobachtungen und zur Prüfung der Instrumente an festen Stationen. Erstaunliche Geduld und Energie gehörte dazu, diese Arbeiten in der stürmischen Westwinddrift und im Scholleneise fortzusetzen, wo es manchmal kaum möglich schien, die durchfrorenen Beobachter, die wie vom Eise blockierte Pinguine am Horizont sichtbar waren, mit dem Boot wieder zurückzuholen. Alle diese Mühen aber waren noch gering gegenüber denen, welche ihn bei der Gaußstation erwarteten.

Bei schwerem Sturm war der Gauß in der Nacht vom 21. zum 22. Februar 1902 vom Eise besetzt und festgelegt worden. Daher konnten am 1. März, dem internationalen magnetischen Termintage, die Registrierapparate und Beobachtungshäuser noch nicht aufgestellt sein. Das hielt jedoch Bidlingmaier nicht ab, den Termin wahrzunehmen, indem er stündliche Beobachtungen während 24 Stunden bei 17° Kälte und sternklarer Nacht im

Freien machte und nur kurze Erholungspausen in dem auf dem Eise liegenden Schlafsack hatte. Trotz seines Pflichtgefühls, das sich hierin zeigte, trotz aller aufgewandten Energie und Ausdauer war es Bidlingmaier nicht möglich, unter den schwierigen Verhältnissen an der Gaußstation neben der magnetischen auch noch die meteorologischen Beobachtungen durchzuführen und zu leiten, und so trat er in jener Zeit die letzteren, bis auf die Luftelektrizität, an den Arzt der Expedition, Dr. Gazert, ab. Ihm blieb noch genug Arbeit, da sich ihm während der Winternacht immer neue Hindernisse entgegenstellten, die überwunden werden mußten.

Als z. B. im Mai die Schneestürme einsetzten, die große Schneewehen an den Beobachtungshäusern bildeten, zeigte es sich bald, daß die Scholle, auf welcher das magnetische Eishaus erbaut war, die Last des Schnees nicht mehr zu tragen vermochte und allmählich ins Wasser versank. Durch Ausfrieren des eindringenden Wassers sammelte sich eine Salzlake am Boden, die nicht mehr gefror und immer höher steigend die Instrumente umgab. In dieser Salzlake von -5^0 wateten Bidlingmaier und sein Assistent Lennart Reuterskiöld abwechselnd alle 6 Stunden bei den notwendigen Revisionen der Apparate.

Als endlich die Gefahr völligen Versinkens drohte, wurde ein neues Observatorium in einem etwa 300 m vom Schiff entfernten Eisberg angelegt, das trotz aller Stürme bis zu unserer Befreiung aus dem Eise gut funktioniert hat. Hier entstand der größte Teil der wertvollen, von den Registrierapparaten erzeugten magnetischen Kurven, welche auf 73 Tafeln in besonderem Atlas publiziert wurden. Aber die Schwierigkeit der Beobachtung wuchs mit der Entfernung vom Schiffe. Da während der Schneestürme am Tage nur wenig, des Nachts garnichts zu sehen war, wurde ein Kabel vom Schiff nach dem Eisberg am Eingang zum Observatorium ausgespannt, an dem sich die Beobachter allmählich hintasten sollten. Oft aber war auch diese Verbindung durch Schneewehen unterbrochen, die über das Kabel und die es stützenden Stäbe hinweggingen. Dann war es nötig, daß zwei Beobachter sich auf den Weg machten, von denen der eine das letzte Ende des Kabels festhielt, während der andere auf Rufweite trotz des brüllenden Sturmes nach der Fortsetzung suchte. Bidlingmaier selbst hat die oftmals fast verzweifelte

Lage anschaulich und getreu geschildert, und v. Drygalski schreibt darüber: „Es gehörte die ganze Energie Bidlingmaiers dazu, um diesen Dienst auch bei Winterstürmen aufrecht zu erhalten, und ich habe ihn oft genug um Mitternacht mit Besorgnis aus dem Schiff scheiden gesehen, um den schweren Gang zu vollziehen, wo ihn, sobald er das Schiff verlassen hatte, das wüsteste Chaos umfing. So sind aber auch Erfolge erzielt worden, welche als grundlegend gelten können."

Trotz aller dieser Schwierigkeiten war Bidlingmaier stets guter Laune, wenn er sich auch häufig genug durch Verbrämung seiner Rede mit echt württembergischen, aber nicht besonders salonfähigen, rhetorischen Floskeln Luft machte. Der scheinbare Ärger ging nicht tief, der Optimismus behielt stets trotz allen Grübelns die Oberhand. Daher kam es, daß Bidlingmaier ein guter Kamerad in allen Lebenslagen und um andere mehr als um sich selbst besorgt war. Gern beteiligte er sich an Spielabenden beim Skat oder Schachspiel und nach freudigen Ereignissen oder bei einjähriger Wiederkehr solcher, die auf dem Kalender vermerkt waren, haben wir Kabinennachbarn oft vergnügten Umtrunk gehalten, wobei er von seiner Heimat schwärmte, an der er mit ganzer Seele hing, zu philosophieren oder Pläne für die Zukunft zu machen pflegte.

Große Freude hatte er an der Musik. Als einziger Klavierspieler an Bord begleitete er unsere Lieder an festlichen Abenden und wenn es ihm besonders gut ging, sang er mit tiefem Gefühl die reizenden schwäbischen Volkslieder. Mit dem vom ehemaligen schwedischen Stabstrompeter Lysell an Bord begründeten Gesangverein der Mannschaft übte Bidlingmaier das Silcherquartett vom schönen Schwabenland ein, das bei festlichen Gelegenheiten, wie er selbst sagte, „etwas antarktisch rauh, aber dennoch das Herz erfreuend, an die Heimat erinnernd" erklang. So war er in Gedanken immer in der Heimat, und schließlich kam er selbst mit einer Probe schwäbischer Erde zum Vorschein, die er mitgeführt hatte und mir freundlichst zur Verbesserung von auf Eisbergen gesammeltem Moränenschutt zur Verfügung stellte, als es sich darum handelte, im antarktischen Sommer Versuche mit dem Anbau einiger Sämereien zu machen.

Auch als tiefempfindender Dichter hat er sich bei der Sonnenwendfeier und an anderen Festtagen gezeigt, und als interessanten

Redner haben wir ihn in der Winternacht bei einem Vortrage über „Winde und das Klima der Gaußstation“ kennen gelernt. Er brachte, wie es sich auch später zeigte, seinen Vortrag nicht fertig mit, sondern man sah ihm die allmähliche Entwicklung der Gedanken und das Suchen nach der besten Form an, was wesentlich dazu beitrug, die Aufmerksamkeit der Hörer zu fesseln.

Trotz der Einsamkeit hatten wir im Schiff auf der Station glückliche Zeiten, aber am frohesten war Bidlingmaier, als sich ihm Gelegenheit bot, die letzte Schlittenfahrt nach dem Gaußberg mitzumachen und seine auf der Scholle, über 400 m tiefen antarktischem Meer gewonnenen Resultate nun mit solchen vom antarktischen Festland vergleichen zu können. Im Zeltlager am Gaußberg haben wir dabei seinen 27. Geburtstag gefeiert.

Nachdem dann das Schiff am 8. Februar 1903 aus dem Eise befreit war, begann Bidlingmaier wieder die Seebeobachtungen wie auf der Ausreise, aber meist stürmisches Wetter und ständig hohe See erschwerten die Beobachtungen ungemein und machten sie gelegentlich unmöglich. In diesen Zeiten der Not entstand, unabhängig von früheren Versuchen anderer, der Plan des Doppelkompasses, ein System gekreuzter Magnetnadeln zur Bestimmung der Horizontalintensität, welches gestattet, die Gesamtdeviation bei jedem Wetter, bei Tag und bei Nacht, unbeeinflußt vom Eisen des Schiffes und unabhängig von Landmarken direkt abzulesen. Dieser Apparat wurde nach der Heimkehr mit Hilfe der Firma Carl Bamberg in Friedenau fertig ausgebaut und auf der Nordsee sowie in Luftschiffen bei der Internationalen Ausstellung für Luftschiffahrt in Frankfurt a. M. von Bidlingmaier selber erprobt. Er ist in den Ergebnissen der Deutschen Südpolar-Expedition beschrieben. Gewinn hat ihm seine Erfindung wegen der hohen Herstellungskosten, obwohl sie ihm gemeinsam mit der Firma Carl Bamberg patentiert wurde, ebensowig gebracht, wie sein für die deutsche Jugend- und Volksbibliothek geschriebenes Büchlein: „Zu den Wundern des Südpols“, da sein Idealismus ihn hinderte, mit dem Verlag Honorar zu vereinbaren oder sich einen Anteil an dem Verdienst zu sichern. Diese Erlebnisse auf der Deutschen Südpolar-Expedition enthalten schöne und anschauliche Schilderungen, z. B. vom Südlicht und den Stürmen der Antarktis, die auch in einige Lesebücher der Schulen aufgenommen wurden.

Anstrengungen beim Durcharbeiten der vielen Zahlen seiner

Tagebücher, ferner Sorge um die Zukunft erzeugten schließlich eine Depression, die eine Unterbrechung der Arbeiten nötig machte. Er ging daher aufs Land, wo er in einem märkischen Pfarrhause sich bald erholte und seinen Kummer völlig vergaß, als er sich mit der Tochter des Pfarrers, Fräulein Edith Ideler, verlobte und 1906 verheiratete. Die Ehe war glücklich, aber kurz, denn trotz aller Liebe und Fürsorge des Gatten starb die zarte, etwas kränkliche Frau bereits 1908 bei der Geburt ihres Sohnes Ernst Erich. Zum zweiten Male verheiratete sich Bidlingmaier 1910 in Urach mit Fräulein Toni Schleissing, der Tochter eines Brauereibesitzers. Aus dieser Ehe gingen zwei Kinder hervor, Lore 1911 in Wilhelmshaven und Hermann 1913 in München geboren.

Im Sommer 1908 hatte Bidlingmaier sich für Geophysik in Berlin habilitiert. Bevor er aber seine Vorlesungen aufnahm, siedelte er nach Aachen über, wo er an der Technischen Hochschule Privatdozent für Geophysik und gleichzeitig Assistent für Markscheidewesen wurde. Dort publizierte er den ersten Teil seiner erdmagnetischen Seebeobachtungen: „Die Grundlagen." Aber schon nach einem halben Jahre, im Herbst 1909, erhielt er einen Ruf als ständiger Mitarbeiter an das Marineobservatorium in Wilhelmshaven, wo er zur Ruhe zu kommen hoffte. Obwohl ihm hier Gelegenheit geboten war, in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Observatoriums zu Wilhelmshaven", die vor ihm 10 Jahre geruht hatten, halbjährliche Übersichten über die Tätigkeit des Erdmagnetismus zu publizieren, welche nach dem kompetentesten Beurteiler, Geheimrat Ad. Schmidt, eine Fülle methodischer Erörterungen über Theorie und Technik der Beobachtungen wie über ihre Bearbeitung und eingehende Untersuchung über die erdmagnetische Aktivität mit exakter Definition des Begriffes enthalten, fühlte er seinen Forschungsdrang doch eingeengt, und nach dreijähriger Tätigkeit in Wilhelmshaven, während welcher er 1911 den zweiten Teil der erdmagnetischen Seebeobachtungen „Die Deklination" und 1912 den „Atlas des Erdmagnetismus" herausgab, folgte er, nachdem er noch in die Internationale erdmagnetische Kommission gewählt war, im Herbst 1912 gern einem Ruf nach München als Observator an der erdmagnetischen Station der Sternwarte und Dozent mit Lehrauftrag für Geophysik an der Universität. Dort hoffte er die Arbeiten

über seine reichhaltige Ausbeute während der Südpolar-Expedition zu vollenden, die er als Kärrnerdienste für den Aufbau eines Werkes über den Sitz und das Wesen des Erdmagnetismus und die Abhängigkeit der magnetischen Erscheinungen voneinander und von verschiedenen terrestrischen und solaren Faktoren betrachtete. Er hatte noch die Freude, daß die Observatorien in Batavia, Pilar und Potsdam es übernahmen, seine in der Übersicht über die Tätigkeit des Erdmagnetismus niedergelegten theoretischen Ergebnisse praktisch zu erproben. Da kam der Krieg und setzte seinem Wirken ein Ende.

Mit seiner Familie trauern um ihn zahlreiche Freunde, die er sich durch sein liebenswürdiges, offenes Wesen, durch seine wissenschaftliche Bedeutung und sein ideales Forschen erwarb. Besonders aber werden seine, ihm durch treue Kameradschaft verbundenen Gefährten von der Südpolar-Expedition sein Andenken in Ehren halten. E. Vanhöffen.

Friedrich Felix Hahn.

Am 8. September 1914 starb Dr. phil. F. F. Hahn, zuletzt Assistent am K. Naturalien-Kabinett Stuttgart, bei Trouvilles-Serres den Heldentod fürs Vaterland. Er war Reserveleutnant im 3. bayerischen Feldartillerie-Regiment und Ritter des Eisernen Kreuzes. An drei Schlachten und mehreren Gefechten hatte er sich in ruhmvoller Weise beteiligt.

Hahn wurde am 29. Mai 1885 in München geboren, als Sohn des verstorbenen Kunstmalers Joseph Hahn. Er besuchte dort das Max-Gymnasium, genügte sodann seiner militärischen Dienstpflicht beim 3. bayerischen Feldartillerie-Regiment und wandte sich hierauf der Geologie, der er schon als Gymnasiast das regste Interesse entgegengebracht hatte, endgültig zu. Seine ersten Semester verbrachte er in München, Marburg und Berlin, kehrte dann wieder nach München zurück und promovierte dort, nachdem er zwei Sommer geologisch aufnehmend in den Alpen tätig gewesen war, mit der Abhandlung: „Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen in der Kammerker-Sonntagshorngruppe“. Der tektonische Teil der Arbeit erschien kurze Zeit darauf.

Das Jahr 1910 verwandte er zur Kartierung des oberen

Saalachgebietes, sowie zu einer systematischen und beschreibenden Studie über Liasbrachiopoden aus Nordtirol.

Im Sommer 1911 erging an ihn von der Columbia-Universität in New-York der Ruf, die von Prof. Grabau für junge deutsche Geologen neugegründete Kuratorstelle anzunehmen; Hahn leistete ihm Folge. Das Jahr 1911/12 war für ihn besonders ergebnisreich. In stratigraphischer Geologie, vor allem in der Transgressionslehre, fand er in Amerika die weitgehendsten Anregungen. Neben Graptolithenstudien, Beobachtungen an untermeerischen Gleitungen im Paläozoikum von Nordamerika, beschäftigten ihn dort Probleme der Salzlager und die Besprechung von Ulrichs Revision der paläozoischen Systeme. Sein reiches Wissen ließ er aber auch anderen zuteil werden. Den Studenten der Universität hielt er kleinere Vorträge; zweimal sprach er vor größeren Auditorien: In Washington vor der Geologischen Gesellschaft von Amerika über eigene Graptolithenstudien und in New-York vor der Gesellschaft amerikanischer Mineningenieure über die norddeutschen Kalilager. Den Abschluß fand Hahns Aufenthalt in Amerika durch eine größere Reise nach dem Westen.

Nach München zurückgekehrt, wandte er sich wieder der Alpengeologie zu. Das Steinerne Meer und der Dachstein waren seine neuen Arbeitsgebiete, in denen er die Richtigkeit seiner Ansichten über den Bau der nördlichen Kalkalpen nachzuprüfen gedachte. Nebenbei arbeitete er an einer zusammenfassenden Beschreibung der bisher stiefmütterlich behandelten bayerischen Flyschzone.

Am Anfang des Jahres 1913 erhielt Hahn die Stellung als Assistent am K. Naturalien-Kabinett in Stuttgart. In diesem neuen Wirkungskreise hat er sich hauptsächlich um die Neuaufstellung der Wirbellosen verdient gemacht. Kritische Besprechungen für das „Neue Jahrbuch“ und die „Geologische Rundschau“ sowie die Ausarbeitung seiner Feldbeobachtungen nahmen seine Abende in Anspruch. Seine nur allzu kurze wissenschaftliche Tätigkeit hat einen würdigen Abschluß gefunden in seiner letzten Arbeit über den Bau der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns.

In der kurzen Zeit von sechs Jahren, die Hahn unserer Wissenschaft gedient hat, hat er Bedeutendes geleistet. Nach

seinem letzten Willen fiel sein beträchtliches väterliches Vermögen als Stiftung für junge Geologen der Münchener Universität zu, seine zahlreichen Bücher und Karten dem Münchener Geologischen Institut und dem Naturalien-Kabinett in Stuttgart.

Ein ehrenvolles Andenken werden ihm alle, die ihn kannten, bewahren!

Hahns Schriften:

1. Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe I, II. Jahrb. k. k. Reichsanst. LX. 1910. Mit geol. Karte.
2. Neue Funde im Nordalpinen Lias der Achenseegegend und bei Ehrwald. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Band XXXII. 1911.
3. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 1. Allgäuer Alpen und angrenzende Gebiete. Geol. Rundschau 2. 1911; 3.
4. Die Kalkalpen Südbayerns. Geol. Rundschau 5. 1914.
5. Zur Geologie der Berge des oberen Saalachtales. Verh. k. k. Reichsanst. 1911.
6. Versuch zu einer Gliederung der austro-alpinen Masse westlich der österreichischen Traun. Verh. k. k. Reichsanst. 1912.
7. On the Dictyonema Fauna of Navy Island, New Brunswick. Ann. New York Ac. Sc. 1912.
8. The Form of Salt Deposits. Econ. Geol. VII. 1912.
9. Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXXVI. 1912.
10. E. O. Ulrichs Revision der paläozonischen Systeme, ein Markstein der Stratigraphie als Wissenschaft? Geol. Rundschau 3. 1912.
11. Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer- und Diesbachtal. Jahrb. k. k. Reichsanst. 1913.
12. Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 64. 1912.
13. Weitere Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 66. 1914.
14. „Geologischer Überblick“ in Zeller: „Das Hochkaltergebirge.“ Zeitschr. d. Deutsch. und Österr. Alpenver. 1914, S. 181—184. 2 Abb.
15. Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitt. d. geol. Ges. Wien 1913.

H. A.

Ernst Klockenberg

wurde am 10. Juni 1891 in Duisburg-Ruhrort geboren, besuchte von 1897 bis 1905 das Realgymnasium in Ruhrort, von 1905 bis 1910 das Realgymnasium in Wiesbaden, an dem er Ostern 1910 das Abiturientenexamen bestand. Er studierte in Göttingen und zwar zunächst drei Semester lang Rechte, vom Wintersemester 1911/12 an Geographie und Geologie, im Sommersemester 1912 in Bonn und vom Wintersemester 1912/13 bis zum Ausbruch des Krieges in München. Bei der Mobilmachung trat er in das 8. bayerische Infanterieregiment in Metz ein und rückte, nachdem er militärisch ausgebildet, Mitte Oktober ins Feld. Er fiel am 17. Februar 1915 auf den Höhen westlich Combres und fand dort mit vielen tapferen Kameraden in einem Massengrabe die letzte Ruhestätte.

Mit Ernst Klockenberg ist einer unserer Jüngsten dahingegangen; er war noch durchaus Student mit der ganzen erfrischenden Vielseitigkeit des Anfängers, ohne die einseitige Beschränkung auf einen begrenzten Teil seines Faches. Im Sommersemester 1914 hielt er im Geographischen Kolloquium der Münchener Universität einen Vortrag über den Rheindurchbruch bei Bingen; nach Semesterschluß nahm er an der Exkursion des Geographischen Instituts in die Hohen Tauern teil. Für die Sommerferien 1914 hatte er bereits seine Teilnahme für den ozeanographischen Kurs in Rovigno und den Kurs für Gletschervermessungen in den Zillertaler Alpen angemeldet. In dem neuen Semester wollte er die Arbeit an seiner Dissertation beginnen. Nun sind alle diese Pläne und Hoffnungen zerstört; für ein größeres Ziel starb er den Heldentod. H. R.

Erich Freiherr von Reitzenstein

wurde am 1. Juli 1882 in Ingolstadt geboren. Er besuchte die Schulen in Sulzbach, Amberg, Passau und das Wilhelmsgymnasium in München. Im Juli 1895 kam er in die Pagerie, wo er sich durch gute Arbeiten verschiedene Preise erwarb. Sein Wunsch, zur Marine zu gehen, scheiterte, da seine Augen dafür nicht geeignet waren. 1900 absolvierte er das Wilhelmsgymnasium mit Note I und trat als Fähnrich in das Infanterie-Leib-

Regiment ein, wo er bald zum Leutnant aufrückte. Um den Plan, sich an einer Afrika-Expedition zu beteiligen, zur Ausführung bringen zu können, betrieb er in Göttingen astronomische Studien. 1905 wurde er zum Reichskolonialamt kommandiert und trat im August 1905 als Mitglied der Expedition zur Vermessung der neuen Kamerungrenze unter Führung des Freiherrn von Seefried die Ausreise nach Afrika an. Er war $1^1/_2$ Jahre in Kamerun tätig, und es gelangen ihm unter widrigen Verhältnissen vorzügliche Beobachtungen, obgleich er $^3/_4$ Jahr lang unter schwerer Dyssenterie sehr zu leiden hatte. Im April 1907 kehrte er in denkbar schlechtester gesundheitlicher Verfassung in die Heimat zurück. Doch zog es ihn bereits im nächsten Jahre wieder nach Afrika, dieses Mal zu Grenzvermessungen in Togo, wo er $1^1/_2$ Jahre tätig war als Adjutant des Gouverneurs Graf Zech, der nun fast gleichzeitig mit seinem ehemaligen Adjutanten den Heldentod starb. Nach seiner Rückkehr aus Togo im Jahre 1910 nahm er in Paris an den Grenzverhandlungen teil und trat dann wieder zur Dienstleistung in das Infanterie-Leib-Regiment ein. Für seine erfolgreiche Tätigkeit in Afrika wurde er durch Verleihung des bayerischen Militärverdienstordens und der Kolonialdenkmünze ausgezeichet. Im Oktober 1913 wurde er zur Kriegsakademie kommandiert und beteiligte sich im Frühjahr 1914 mit dem Akademiekurs an einer Schlachtfelderreise nach Solferino, Custozza u. a.

Inzwischen zum Oberleutnant befördert, übernahm er bei der Mobilmachung die Führung der 6. Kompagnie des 1. bayerischen Reserve-Infanterie-Regiments, mit der er am 12. August ins Feld rückte. In den Gefechten bei St. Johann von Bassel und Autrepierre war er seiner Kompagnie ein leuchtendes Beispiel von Energie und Tapferkeit, so daß er für das Eiserne Kreuz eingegeben wurde. Er hat es jedoch nicht mehr in Empfang nehmen können, da er in der Nacht vom 7. auf 8. September bei einem Sturmangriff auf den befestigten Wald von Crévic, unweit Lunéville, durch mehrere Brustschüsse getötet wurde. Als der Rückzugsbefehl gegeben wurde, befahl er: „Die Kompagnie Reitzenstein geht nicht zurück“ und ging mit einigen 20 Freiwilligen vor, konnte jedoch Drahtverhaue wegen nicht in den Wald eindringen. Unter Lebensgefahr suchten seine Leute seinen Leichnam zurückzuholen, wurden aber blutig daran verhindert, so daß er von

den Franzosen beerdigt wurde. Seine Kompagnie errichtete ihm ein schlichtes Lehmdenkmal, mit Blumen geschmückt; denn er wurde trotz aller Strenge geehrt und geliebt wie ein Vater.

H. R.

Adolf Freiherr von Seefried auf Buttenheim.

Der Heldentod des Hauptmanns Adolf Maximilian Emil Freiherrn von Seefried auf Buttenheim hat uns wieder einen jener Teuren entrissen, deren Hingang aus den Reihen der Mitkämpfer uns immer mit neu erschütternder Trauer empfinden läßt, welch' ungeheure Opfer an inneren menschlichen Werten, an Hoffnungen auf schöne und große Zukunftsleistungen, an Keimen wie an Früchten tüchtiger Männlichkeit unser deutscher Verteidigungskampf uns ununterbrochen kostet. Und schon hat sich zuweilen die Befürchtung hervorgewagt, die künftige Erfüllung der großen Aufgabe Deutschlands, der Welt Recht und Freiheit zu sichern nach überstandenem, schweren Ringen gegen die Mächte der Hab- und Herrschsucht, der Eitelkeit, Heuchelei und Roheit, könne schwer unter diesen Verlusten leiden. Es werden Zweifel laut an dem Segen, den die Folgen deutschen Sieges der Menschheit bringen sollen, wenn Tausende jener durch den Tod hinweggerafft werden, die berufen gewesen wären, an der Gestaltung einer schöneren Zukunft mitzuwirken.

Aber ein anderer Gedanke erhebt uns über solchen Kleinmut: Jeder der Wertvollen, deren Tod uns veranlaßt, ihrer Persönlichkeit und ihrem abgelaufenen Werdegang besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, führt uns immer wieder greifbar vor Augen, welch' gediegene Männer unser Vaterland in stetiger Folge hervorbringt.

Einer dieser an Beanlagung wie an Tatkraft und Willensstärke Tüchtigen, um die wir trauern, während wir stolz darauf sind, daß sie einst zu den Unsrigen zählten, war auch Frhr. von Seefried.

Die einzelnen Zeitabschnitte seines Lebenslaufes lassen ein wechselvolles, reiches Bild vor uns erscheinen, dessen Grundlinien uns eine vornehme, starke, liebenswürdige und geistig hochstehende Persönlichkeit erkennen lassen:

Geboren zu Bamberg am 15. März 1873 als dritter Sohn des

E. FRHR. von REITZENSTEIN

1914/15

A. FRHR. von SEEFRIED auf BUTTENHEIM

1902 verstorbenen K. Kämmerers und Obersten a. D. Ludwig Frhrn. von Seefried und seiner Gemahlin Emilie, geb. von Schmaltz, kam er nach Besuch der Volks- und Lateinschule und des Kadettenkorps als Portepeefähnrich im k. b. Inf.-Leibregiment (8. Juli 1892) in die Kriegsschule (1. März 1893—1. Februar 1894) und wurde am 5. März 1894 Sekondleutnant im 14. Inf.-Regiment in Nürnberg.

Sein stets betätigtes Interesse für Länder- und Völkerkunde und Entdeckungsreisen, seine Beanlagung zu wissenschaftlicher Arbeit und sein lebhafter Forschungstrieb fanden Anerkennung und richtige Beurteilung und führten (unter à la suite-Stellung) zu seiner Beurlaubung (ohne Gehalt) zum Zweck eingehender Vorbereitung für den Dienst bei der Kolonialabteilung des Kais. Auswärtigen Amtes (11. Januar 1895) und dann zur Kommandierung dorthin (8. Oktober 1895).

Während der Vorbereitungszeit für auswärtige Verwendung wurden eifrige Studien in geographischer, ethnographischer und geologischer Richtung, Erlernung und eingehende Übung in Fremdsprachen, die Erwerbung von Kenntnissen auf dem Gebiet kolonialer Gesetz- und Verwaltungskunde, wie auch des diplomatischen Dienstes betrieben, ebenso hygienische und medizinische Studien. Und die im Kolonialdienst durchgeführten verschiedenen Reisen gaben Frhrn. von Seefried immer erneute und wohlausgenützte Gelegenheit, das so Gewonnene zu vertiefen und zu mehren.

Siebenmal führte ihn sein Dienst nach Deutsch-West-Afrika. Drei dieser Ausreisen wurden unter höherer Führung, die übrigen in der Eigenschaft als Leitender erledigt.

Und bei allen diesen Reisen kam die unserem Helden eigene Begeisterung für Naturgestaltung und Vertiefung in Naturprobleme, seine rasche und richtige Auffassung, sein liebevolles Verständnis für Wesen und Eigenart von Naturvölkern in einer ausgiebigen Förderung seiner dienstlichen Tätigkeit ebenso zur Geltung wie die Gründlichkeit seiner vielseitigen Schulung.

Schon die erste, von Hamburg am 11. Oktober 1895 ausgehende Expedition unter Kommando des k. pr. Premierleutnants Ernst von Carnap-Quernheimb, welcher Frhr. von Seefried zugeteilt war und welche die Erklärung der deutschen Oberhoheit im Hinterland von Togo zum Zweck hatte, war in hohem Maße

geeignet, in die zwingenden Wirklichkeiten des kolonialen und Tropen-Dienstes einzuführen:

Frhr. von Seefried wurde beauftragt, für die Regierungsstation Sansane-Mangu den Grund zu legen (Februar 1896), von wo aus die Expedition nach Westen zum Stamme der Mampussi zog. Gegen Mitte 1896 erkrankte Frhr. von Seefried schwer und mußte zum Kurort Misahöhe zurückgeschickt werden, von wo er dann im Herbst zu der am Voltastrom angelegten, damals unter dem k. b. Premierleutnant Julius Grafen von Zech (dem späteren Gouverneur von Togo) stehenden Station Kete-Kratschi kam. Unter dem Grafen Zech war er an dem Zuge gegen Sugu-Wangara, Mitte November 1896 bis Mitte April 1897, und besonders am Gefecht gegen die Eingeborenen bei Suburuku beteiligt und kehrte im Juli gleichen Jahres beurlaubt über Hamburg nach Deutschland zurück.

Nach Ablauf des Urlaubes war er jedoch noch nicht wieder tropendienstfähig hergestellt, mußte einstweilen zum Garnisonsdienst einrücken, wurde zum 8. Inf.-Regt. nach Metz versetzt und erst am 24. Mai (unter à la suite-Stellung) wieder zum Auswärtigen Amt kommandiert.

Die zweite, am 11. Juni 1898 angetretene Ausreise nach Togo brachte mit der Ankunft in Lome seine Ernennung zum stellvertretenden Kommandeur der kaiserlichen 150 Mann starken schwarzen Polizeitruppe. Mit einer Abteilung derselben hatte er den damaligen Gouverneur von Togo, Adolf Köhler, bei seiner Besichtigung der sämtlichen Regierungsstationen der Kolonie, von Ende 1898 bis Mitte 1899, zu begleiten und verbrachte den Rest des Jahres im Dienst in Lome. Im Dezember 1899 wurde er Chef der Station Kete-Kratschi, von wo aus ihm im August 1900 Urlaub in die Heimat erteilt wurde.

In diesen Abschnitt seiner Kommandozeit fällt seine Überweisung an die Sternwarte in Göttingen zum Zweck der Ausbildung für Landesvermessung (1. Januar bis 1. September 1901) und noch während dieser Verwendung seine Beförderung außerhalb der Rangreihe zum Oberleutnant (5. August 1901, Patent 28. Oktober 1902).

Bei der dritten, am 10. September 1901 begonnenen Ausreise nach Togo sehen wir Frhrn. von Seefried als Mitglied einer gemischten Grenzregulierungs-Kommission, die aus einer unter

Graf von Zech stehenden deutschen und einer unter Kapitän W. J. Johnston des Ingenieurkorps stehenden englischen Abteilung zusammengesetzt war.

Wie sehr bei dieser Reise Leben und Gesundheit wieder bedroht waren, geht daraus hervor, daß den Einwirkungen des tückischen Klimas zwei von den drei der Kommission angehörigen weißen Unteroffizieren erlagen.

Es war Aufgabe der Kommission, zunächst durch genaue kartographische Aufnahmen die Grundlagen zu endgültigem Vertrage mit England über die Grenze zwischen Togo und der Goldküsten-Kolonie längs der Strecke zwischen dem 8. und 11. Breitengrad zu schaffen, wobei Frhrn. von Seefried die astronomischen Arbeiten bei der deutschen Abteilung oblagen. Als die gemeinsame Kommissionstätigkeit Ende 1902 abgeschlossen war, erhielt Frhrn. von Seefried den Auftrag, nunmehr allein auch an der Ostgrenze gegen Dahomey die einschlägigen Vermessungsarbeiten durchzuführen. Am 1. Februar 1903 nach Durchquerung des Togolandes in Bafemi (unt. 9. Breitengrad) eingetroffen, erledigte er südlich ziehend diese Aufgabe, traf im August gleichen Jahres in Lome ein und kehrte beurlaubt in die Heimat zurück.

Die vierte, am 10. Februar 1904 wieder über Hamburg unternommene Togoreise galt der Schließung einer Lücke, welche bei den Arbeiten des Vorjahres noch zwischen Lome und dem Voltafluß sowie auch weiter im Norden geblieben war.

Konnte schon bei den vorausgegangenen Verwendungen die gewinnende Liebenswürdigkeit im Verein mit wohlerworbener und begründeter Selbstsicherheit und Bestimmtheit im Auftreten Frhrn. von Seefrieds nur günstig auf die Ergebnisse des Zusammenarbeitens eingewirkt haben, so mußte dies womöglich in noch höherem Maße sich fühlbar machen, als er diesmal selbständig die deutsche Abteilung leitend mit einer unter dem Leutnant Cwingham stehenden englischen Abteilung zu gemeinsamer Regulierungsarbeit zusammenzuwirken hatte. Die Arbeiten der gemischten Kommission waren rasch und befriedigend erledigt, und am 5. Februar 1905 reiste Frhr. von Seefried, diesmal über Gran Canaria, Cadix, Madrid, Marseille nach Rom, um von dort Mutter und Schwester nach der Heimat Hagenbach in Oberfranken zu begleiten.

Es war nur im Interesse des Dienstes gelegen, daß Frhr.

von Seefried vor seiner am 10. September 1905 angetretenen fünften, diesmal nach Kamerun gerichteten und als besonders wichtig erachteten Reise auf Anregung des Auswärtigen Amtes vorzeitig zum Hauptmann (2. September 1905, Patent 1. November 1908) im 8. Inf.-Regt. befördert wurde.

Die durch Grenzstreitigkeiten ernster Natur veranlaßte Entsendung einer deutsch-französischen Grenzregulierungs-Kommission sollte die Grenze zwischen Deutsch-Kamerun und Französisch-Kongo auf Grund entsprechender Aufnahmen möglichst dem Verlauf natürlicher praktisch zur Wirkung kommender Scheidungslinien festlegen, wobei Frhr. von Seefried wieder als Führer der deutschen Abteilung beteiligt und ihm sein Vetter Erich Frhr. von Reitzenstein, Leutnant im k. b. Inf.-Leibregt. sowie der k. sächs. Oberleutnant Winkler unterstellt war, nebst der nötigen Zahl von Hilfsarbeitern, Mannschaften und Trägern. Die französische Abteilung stand mit 4 Offizieren, 2 Beamten und zahlreicher Mannschaft unter dem Major Henry Moll der Kolonial-Infanterie. Ein sehr wesentlicher Anteil an dem Verdienst der glatten und sachgemäßen Erledigung der gestellten umfangreichen Aufgabe ist zweifellos wieder den persönlich gegebenen Grundlagen eines dem Zweck angepaßten kameradschaftlichen Zusammenwirkens der beiden Leitenden zuzuschreiben. Das ausgedehnte Arbeitsgebiet erstreckte sich längs der Ostbegrenzung vom Zusammenfluß von Sanga und Dscha bei Wesso bis zum Tschadsee über $10^1/_2$ Breitengrade.

Traten auch während des Arbeitsverlaufes wesentliche Fährlichkeiten nicht auf, so stellten doch die teils durch Urwälder, teils durch Sumpfgelände führenden Märsche, zuweilen auch eintretender Mangel bedeutende Anforderungen an die Ausdauer und Leistungsfähigkeit von Führern und Mannschaften. Mit Befriedigung über den Verlauf wie über die Ergebnisse trennten sich in Garua beide Abteilungen, in herzlich kameradschaftlicher Weise sich verabschiedend, und die deutsche Abteilung trat die Rückkehr über Yola auf dem Benuë und Niger nach Forkados an. Von da begab sich Frhr. von Seefried, um sich zur Heimfahrt einzuschiffen, im April 1907 nach Duala, jenem Hafenpunkt, dem es bekanntlich beschieden war, im Laufe des gegenwärtigen Krieges ein Denkmal von Schmach und Schande englischer Truppen zu werden.

Wie seinerzeit die vierte, so hatte auch eine sechste, am 10. Juli 1908 von Frhrn. von Seefried über Hamburg nach Togo angetretene Ausreise den Zweck, mit einer französischen Abteilung zusammen eine weitere Grenzregelung zwischen Französisch-Dahomey und Togo kommissionell zu erledigen. Der unter Frhrn. von Seefried stehenden deutschen Abteilung gehörte wieder sein Vetter Erich von Reitzenstein an, dann noch ein zweiter Leutnant, ein Arzt, zwei weiße Unteroffiziere und die schwarze Mannschaft, während ein Rittmeister Baron G. Fourn die französische Abteilung führte. Die Expedition dauerte bis 18. März 1910, und am 10. April traf Frhr. von Seefried in der Heimat ein, um auch sogleich wieder im Reichskolonialamt Beschäftigung zu finden.

Bei der siebenten und letzten, am 11. Juli 1911 angetretenen Ausreise sollte es sich leider, wie wir sehen werden, wieder wie so oft in ähnlichen Lagen zeigen, daß auch der festeste Wille, die liebevollste Hingabe an die selbstgewählte Arbeitstätigkeit es nicht vermag, die von der Natur der Menschenkraft gesteckten Grenzen der Widerstandsfähigkeit zu verschieben. Zweck der Reise war Übernahme des Bezirkes Sasane-Mangu durch Frhrn. von Seefried zum Studium des Verwaltungsdienstes und Betrieb geographischer und geologischer Arbeiten.

Vorbereitet hierfür war Frhr. von Seefried in ausgiebigem Maße; denn schon gelegentlich der ersten Togo-Expeditionen hatte er eingehende geologische und mineralogische Forschungen betrieben und Bodenuntersuchungen und Gesteinsbestimmungen durchgeführt, um der Kolonial-Verwaltung Grundlagen für Ausnützung der Bodenschätze zu schaffen. Waren doch auch Goldfunde wie an der benachbarten Goldküste nicht ausgeschlossen.

Auch hatte er die Zwischenzeit zwischen den einzelnen Expeditionen, sowie einen Teil des ihm jedesmal gebührenden viermonatlichen Urlaubes (einschließlich Rückreise) eifrig zur Ausarbeitung und Abrundung dieser Forschungsergebnisse benützt.

Die Kolonialsammlung der k. pr. geologischen Landesanstalt in Berlin besitzt eine große Zahl seiner heimgebrachten Gesteinsproben, und die Früchte seiner Arbeitstätigkeit fanden von fachwissenschaftlicher Seite hohe Anerkennung. (Vgl. „Zur Geologie von Togo und vom Nigerlande“ von Prof. Dr. Ludwig Ammon, k. b. Oberbergrat). In den „Mitteilungen von Forschungsreisenden

und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten, herausgegeben von Frhr. von Danckelmann" findet sich ein von ihm selbst verfaßter Aufsatz: „Beitrag zur Geologie des Schutzgebietes Togo" (Wissenschaftl. Beihefte zum Deutschen Kolonialblatt XI. Bd., S. 227—235, 1899).

Die Geographische Gesellschaft in München ehrte die hohen Verdienste des Verblichenen um die geographische Forschung bereits 1910 durch Verleihung ihrer höchsten Auszeichnung, der „Goldenen Prinz Ludwig-Medaille", welche ihm zu Beginne eines in der Gesellschaft am 20. Oktober 1910 gehaltenen Vortrages (Referat in „Mitteilungen der Geogr. Gesellsch. München Bd. VI. 1911, S. 1—18 und S. 188) überreicht wurde. Die „silberne Nachtigallmedaille" der Berliner Gesellschaft für Erdkunde hatte er schon 1908 erhalten.

Alles ließ auch für die Folge eine schöne und lohnende Tätigkeit Hauptmann von Seefrieds in Aussicht nehmen; doch das Klima des Schauplatzes der erhofften Weiterarbeit begann bald seine Rechte geltend zu machen und wiederholte Erkrankungen, Gelenkrheumatismus, Malaria und das damit verbundene Hinschwinden der Tropentüchtigkeit zwangen ihn, Ende 1912 Urlaub in die Heimat zu erbitten. Am 24. Januar 1913 verließ er Togo und traf am 14. Februar in Deutschland ein. Zwar widmete er sich gleich wieder dem Dienst im Reichskolonialamt, doch hatte die Erschütterung seiner Gesundheit sich bereits als so tiefgehend erwiesen, daß er gezwungen war, um seinen Abschied einzukommen, der ihm am 27. April 1914 unter Stellung z. D. und Verleihung des Michaelsordens IV. Klasse genehmigt wurde. Seinen Wohnsitz nahm er bei seiner Mutter in Hagenbach.

Im Laufe der Dienstzeit Frhrn. von Seefrieds hatten seine Leistungen bereits durch Verleihung der k. pr. Kaiser Wilhelm-erinnerungs-Medaille (15. April 1898), des k. pr. Kronenordens IV. Kl. (11. Nov. 1904, Grenzregulierung der 3. Reise), des k. b. Militär-Dienstauszeichnungskreuzes II. Kl. (15. Mai 1907, 24-jähr. Dienstzeit, Anrechnung der Kriegs- und Auslandsjahre), der k. b. Prinzregent-Luitpoldmedaille (25. Aug. 1907), des k. pr. Roten Adler-Ordens IV. Kl. (15. Okt. 1907, für Kamerunreise), des Ritterkreuzes der Ehrenlegion (1909) und des k. b. Militär-Verdienstordens IV. Kl. (20. Sept. 1910) auszeichnende Anerkennung gefunden.

Als er im Juli dem 100jährigen Jubiläum des 14. Infanterie-Regiments beiwohnte, mochte es ihm Mancher nachfühlen, daß er sich mit dem Verzicht auf die militärische wie auf die Forscher-Tätigkeit schwer oder kaum werde abfinden können. Und als dann 14 Tage später der Krieg ausbrach, trat auch bei ihm jeder Gedanke an Schonungsbedürftigkeit weit zurück gegen den Drang, dem Vaterland zu dienen. Gegen Ende August fand seine Meldung zum Dienst in der Überweisung zum 5. Infanterie-Regiment ihre Erledigung, am 4. Oktober rückte er in's Feld, übernahm die 7. Kompagnie des Regiments, und an deren Spitze fand er am 30. Oktober $^1/_2 9$ Uhr früh beim Sturm auf Zandvoorde bei Ypern am Nordausgang von Kortewilde den Heldentod. Seine letzten Worte waren: „In diesen Ort gehört eine Granate". Die an Ort und Stelle begrabene Leiche ließ am folgenden Tage schon sein Bruder, Major im 1. Chevauleger-Regiment, nach Hagenbach verbringen, wo die Beisetzung in der Familiengruft am 7. stattfand.

Überblicken wir zurückschauend und zusammenfassend Leben und Wirken des allzufrüh uns und dem Vaterland Entrissenen, so stellt er sich uns vor Augen als ganzer Mann und Soldat, der sich in jeder Lage klar zu machen wußte, was diese von ihm verlangte, und dann seine Gesamtkraft für das einsetzte, was er als Pflicht erkannt hatte. Wir wollen sein Bild festhalten als das eines Mannes, der es nicht nötig hatte, derb und schroff aufzutreten, um sich Beachtung, Achtung und Hochachtung zu erringen, als das Bild eines jener höher Stehenden, denen es das sicher begründete Bewußtsein des eigenen Wertes, der inneren Kraft und sittlichen Stärke erlaubt, frei von Hochmut, Eitelkeit und abweisender Zurückhaltung einfach liebenswürdig und bescheiden zu sein. In unseren Gedanken soll er fortleben als ein Mann, in dem Energie und Tatkraft vereinigt waren mit schönen Regungen eines edlen Gemütes, unter denen aufopfernde Kameradschaft in erster Linie stand. Wir dürfen ihn mit Recht ein Vorbild für unseren Nachwuchs nennen.

Karl Neureuther, Gmjr. z. D.

Geographische Nachrichten.

Durch den so unvermutet ausgebrochenen Krieg wurden auch eine Reihe von wissenschaftlichen Unternehmungen in Mitleidenschaft gezogen. So musste die Kaukasus-Expedition[1]), welche am 21. Juli v. J. München verlassen hatte, um Studien über die Eiszeit im Kaukasus und dessen derzeitige Vergletscherung fortzusetzen, gleich zu Beginn ihrer Tätigkeit die Arbeit einstellen. Die Teilnehmer gerieten bald in russische Gefangenschaft und wurden von Wladikawkas über Tichorjezkaja, Zarizyn, Pensa und Kasan teils per Eisenbahn, teils per Schiff auf der Wolga und deren Nebenflüssen in 14tägiger höchst primitiver Reise nach Wjatka, der Hauptstadt des gleichnamigen Gouvernements, verbracht. Ein Mitglied der Gesellschaft durfte als Arzt nach kurzem Aufenthalt die Ausreise nach Deutschland über Schweden antreten, die übrigen wurden 8 Monate zurückgehalten, bis die Freilassung erwirkt werden konnte, und betraten in Rumänien neutralen Boden.

Da die Tagebücher und Aufzeichnungen zurückgelassen werden mussten, kann von Ergebnissen, soweit solche bei kaum begonnenen Arbeiten überhaupt vorliegen, vorläufig nicht berichtet werden. Es besteht aber die Hoffnung, dass nach Beendigung des Krieges das Material zugänglich wird. Die Schicksale der Expeditionsteilnehmer nach ihrer Gefangensetzung haben kein geographisches Interesse, es empfiehlt sich daher, in dieser Zeitschrift um so weniger darauf einzugehen, als aus verschiedenen Gründen eine ausführlichere Publikation darüber zur Zeit überhaupt untunlich erscheint. Distel.

Bücherbesprechungen.

Hermann Wagner und Max Friederichsen: Länderkunde von Europa. (2. Band von Hermann Wagners Lehrbuch der Geographie.) 1. Abteilung: Allgemeine Länderkunde von Europa (von Hermann Wagner.) VIII und 184 S. Hannover und Leipzig, Hahn, 1915. 3 Mk.

Von dem langerhofften 2. Band des Wagnerschen Lehrbuchs der Geographie liegt die erste Abteilung, die allgemeine Länderkunde von Europa von Hermann Wagner selbst, vor. Wagners Grundplan für die im Erscheinen begriffene Länderkunde zielt nicht auf ein großes Handbuch der Länderkunde oder ein Werk, das in erster Linie für das gebildete Publikum bestimmt ist, sondern in engem Anschluß an den ersten Teil des Lehrbuchs, des anerkannt besten der gesamten allgemeinen Geographie, soll wiederum ein Lehrbuch erstehen, das sich vor allem an den Studierenden der Erdkunde wendet. Mit dieser Zielsetzung ist es im Begriffe, einen in der Tat nur zu lange leer gebliebenen Platz einzunehmen. Äußerlich wird es dieser Aufgabe durch eine die Übersicht bequem ermöglichende Paragrapheneinteilung gerecht. Für den inneren Wert bürgt die sorgsam gewissenhafte, exakte Behandlung des Stoffes, eine umsichtige Darstellungsweise, die Fragen methodischer Natur in reicher Fülle einstreut, an das Sachliche erklärend, entwicklungsgeschichtlich heranführt und so dem

---

[1]) Vgl. diese Mittlgn. IX (1914), S. 365.

Historisch-Geographischen zur Würdigung verhilft, die die praktische Verwertbarkeit durch eine reiche, aber äußerst kritische Auswahl von Literaturnachweisen erhöht, — kurz, die so überaus gründliche und sachkundige Arbeitsweise unseres Altmeisters, Hermann Wagners. Kaum hoch genug ist aber die methodisch äußerst fruchtbare Tatsache einzuschätzen, daß der Länderkunde die stete, innige Verknüpfung — durch Rückverweise auf die Paragraphen des 1. Bandes — mit den Lehren gewahrt bleibt, die Wagner in seiner „Allgemeinen Erdkunde“ gegeben hat. Diese einzig dastehende Verbindung zwischen Allgemeiner Geographie und Länderkunde in einem Werk mit einheitlichem Grundplan weist dem Wagnerschen Lehrbuch einen ganz besonderen Platz innerhalb der geographischen Literatur zu.

Wiederum ein neuer, recht beachtenswerter Zug ist die im Vergleich mit den großzügigen Übersichten unserer bisherigen Länderkunden eingehende Behandlung (184 Seiten) der allgemeinen Länderkunde von Europa, die den eigentlichen Gegenstand der Besprechung bildet. Wertvoll ist dieser Teil auch deshalb, weil sich aus ihm die landeskundliche Methode Hermann Wagners, des Nestors der lehrenden Geographieprofessoren, erkennen läßt. Es ist wohl die in der Länderkunde allgemein anerkannte, aber selten in vollkommener Folgerichtigkeit angewandte Methode, die durch Wagner durch eine maßvolle Auswahl kritisch gesichteter Zahlen zu einer exakteren umgestaltet worden ist. Nach einer kurzen Einleitung, die von der allgemeinen Geographie zur Länderkunde überführt, einem literarischen und kartographischen Wegweiser (Abschnitt 1) und einem Abriß der Entdeckungs- und Erforschungsgeschichte Europas (Abschnitt 2) beginnt der eigentliche länderkundliche Teil. Der Darstellungsgang ist folgender: Abschnitt 3: „Begriff, Lage und allgemeine Gestalt“; 4: „Aufbau“; 5: „Begrenzung, Größe, Gliederung“ (wohl besser unmittelbar nach Abschnitt 3); 6: „Oberflächengestalt und Gewässer“; 7: „Klimatische Verhältnisse“; 8: „Pflanzen- und Tierwelt“. Die Abschnitte 9 – 13 sind der Anthropogeographie gewidmet. 9: „Die europäische Völkerfamilie“; 10: „Verteilung der Bevölkerung“; 11: „Wirtschaftliche Verhältnisse“. Von den Wirtschaftsverhältnissen sind in einem besonderen Abschnitt 12: „Verkehr und Verkehrswege“ losgetrennt. 13: „Volksbildung“.

An dem vorausgeschickten Werturteil können die nachstehenden Wünsche des Referenten, die in einzelnen Punkten eine andere Ausgestaltung des Inhalts betreffen, natürlich nicht im geringsten rütteln Bei der Überfülle des landeskundlichen Stoffes ist es nur zu selbstverständlich, daß nicht alle Forderungen in gleicher Weise befriedigt werden können. Einmal hätte der Referent sehr gern in dem Abschnitt 6 den Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der morphologischen Verhältnisse Europas gesehen, also neben der Schilderung der Verteilung der glazialen Formen, der allgemeinen Höhenverhältnisse und der Küstenformen eine solche der Hochgebirgsformen, der Mittelgebirgsformen, der Tieflandsformen, der Karstformen, der Rumpfgebiete u. s. w. unter allgemeinen Gesichtspunkten. Referent ist sich allerdings selbst der übergroßen Schwierigkeit dieses Unternehmens vollauf bewußt. Dann aber wäre eine eingehendere Behandlung der politischen Geographie, eine Inbeziehungsetzung der staatlichen Organismen zu den Naturgegebenheiten, wohl am Schlusse der landeskundlichen Untersuchung als besonderer Abschnitt, auf der Grundlage der Ratzelschen

Lehren, sehr erwünscht gewesen. In dem Abschnitt „Volksbildung“ ist als besonders interessante Frage die geographische Behandlung der geistigen Kultur angeschnitten worden.

Ein Schlußteil, „die Länder Europas“, schafft die Gliederung für die besondere Länderkunde, die wir aus der Feder Max Friederichsens erwarten dürfen. Der Erdteil wird in der bekannten Weise in Ländergruppen und Einzelländer aufgeteilt, wobei Morphologie und Lagebeziehungen maßgebend sind. Abweichend von den gewöhnlichen Einteilungen werden von Mitteleuropa die „Alpenländer“ losgetrennt. Ebenso erscheinen die „Karpatenländer“ als Einzelglied. Wenn man statt des obwaltenden Gesichtspunktes alle geographischen Beziehungen, die den Umfang der Landeskunde ausmachen, tektonische, morphologische, klimatische, pflanzen- und tiergeographische und die Summe der anthropogeographischen, bei einer solchen Abtrennung berücksichtigt, also ein landeskundliches Prinzip der Einteilung der Erdoberfläche zugrunde legt, dann bilden die bei den fraglichen Ländern in der Tat Gebiete von ganz besonderer Eigenschaft, nämlich Grenzgürtelgebiete, d. h. es schneiden sich alle Grenzen der genannten geographischen Formenkreise innerhalb dieser Gebiete. Die Mehrheit dieser geographischen Grenzen durchzieht aber den Süden der Alpen, den Norden der Karpatenländer, so daß jene nach Mitteleuropa hinneigen, diese aber ihren Anschluß an dem gleichartigen Gebiet an der unteren Donau (Rumänien) finden. Diese Beziehungen, deren Darlegung Friederichsen vorbehalten ist, dürften zeigen, daß die vorgeschlagene Einteilung mehr als eine praktische denn als eine grundsätzliche anzusehen ist.

Mit Spannung erwarten wir daher die folgenden Abteilungen des Lehrbuches, die besondere Länderkunde von Europa, von denen die nächste für Herbst 1915 angekündigt worden ist. Schon jetzt liegen aber seit geraumer Zeit die beiden ersten Lieferungen von Max Friederichsens „Methodischem Atlas zur Länderkunde von Europa“ (Hannover und Bielefeld 1914) vor, von denen die erste Osteuropa und die Ostseeländer, die zweite die Nordseeländer und Frankreich umfaßt. Von jedem der beiden Gebiete entwerfen 24 Kärtchen (geologisch-morphologische, klimatische, anthropo-geographische, pflanzengeographische) ein äußerst anschauliches geographisches Bild. Dieser Atlas läßt schon jetzt den inhaltlichen Reichtum der Wagner-Friederichsenschen besonderen Länderkunde ahnen. Doch kann auch der Atlas erst dann eine volle Würdigung erfahren, wenn die dazu gehörigen Lieferungen der Länderkunde vorliegen. Aber schon dürfen wir wohl sagen, daß in dieser innig verwobenen Dreiheit der Allgemeinen Geographie, der Länderkunde und des methodischen Atlasses zur Länderkunde, an der Hermann Wagner und Max Friederichsen nach einheitlichem Bauplan schaffen, fernerhin der werdende Geograph und der Fachmann eines ihrer wichtigsten Hilfsmittel sehen müssen. Otto Maull.

E. Kayser: Abriss der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. Stuttgart 1915. Verlag v. Ferd. Enke. 418 S., 176 Textfig., 54 Versteinerungstaf. u. geolog. Übersichtskarte v. Mitteleuropa. Geh. Mk. 16; geb. Mk. 17.40.

In Bd. VIII, S. 327 dieser Mitteilungen wurde die „Formationskunde“ desselben Autors besprochen, die den 2. Band seines großen „Lehr-

buches der Geologie" bildet, dessen 1. Band die allgemeine (dynamische) Geologie enthält. Jenes Werk ist mit jeder neuen Auflage angeschwollen und allmählich so teuer geworden, daß, wie der Herr Verfasser im Vorwort ausführt, im Interesse der Studierenden eine Konzentrierung des Stoffes notwendig wurde. Diesem Bedürfnis ist der vorliegende „Abriß" entsprungen. In ihm ist daher in knapper Form, vor allem unter Weglassung der Literaturangaben, das enthalten, was die zwei Bände des „Lehrbuches" bieten.

Der „Abriß" beginnt mit den allgemein astronomisch-geophysikalischen Verhältnissen der Erde und den wichtigsten Daten über die heutige Oberflächengestaltung. Dann folgt eine Darstellung der Zusammensetzung der Erdrinde, sowie das Wichtigste über den stofflichen und tektonischen Aufbau der Gesteine. Der zweite Abschnitt handelt von den exogen-geodynamischen Vorgängen, also von den Wirkungen der Atmosphäre, des Wassers und der Organismen auf die Bildung und Zerstörung der Erdkruste. Den endogen-geodynamischen Veränderungen, Vulkanismus und Bewegungsarten der Lithosphäre, Gebirgsbildung ist der dritte Abschnitt gewidmet.

Der zweite Hauptteil behandelt die stratigraphisch-historische Geologie, über dessen Inhalt ich vollständig auf mein oben zitiertes früheres Referat verweisen kann, dem ich nach der positiven und negativen Seite leider nichts hinzuzufügen habe. Die Kürzung dieses Teiles gegenüber dem Hauptwerk wurde hauptsächlich auf Kosten der außereuropäischen Vorkommen sowie der allzu ausführlichen Detailschilderung der europäischen Stratigraphie erreicht.

Das Buch enthält neben erläuternden Textfiguren zahlreiche Fossiltafeln für die Altersbestimmung der Formationen. Ein Abschnitt über den prähistorischen Menschen beschließt die Darstellung. Eine sehr gute farbige geologische Übersichtskarte (aus Andrée) im Maßstab 1 : 3,5 Mill. ist beigegeben. In Anbetracht dessen, daß die Abbildungen so gut wie ausschließlich aus dem Hauptwerk übernommen sind und auch die farbige Karte kein Original ist, muß der Preis, wie der des Hauptwerkes, als hoch bezeichnet werden. E. Dacqué.

Ludwig Koegel: Das Urwaldphänomen Amazoniens. (Eine geographische Studie.) (Mit einer Waldverbreitungskarte.) München 1914. J. Lindauersche Universitäts-Buchhandlung. 8°. XX u. 83 S. 1 Karte[1]). 2 Mk.

Die Koegelsche Abhandlung zur Geographie des Amazonasgebietes verdient, obwohl nicht auf persönliche Landeskenntnis des Verfassers gegründet, Beachtung als wertvoller, wohl gelungener Versuch, die wissenschaftliche Erfassung jenes wenig erforschten Erdraumes durch sorgsamste Auswertung der vorhandenen Literatur zu fördern und nach bestimmter Richtung unter neue Gesichtspunkte zu stellen. Zu kritischer Verarbeitung wurde, neben zahlreichen brieflichen und mündlichen Mitteilungen von Landeskennern, ein äußerst umfangreiches und zum Teil überaus schwer zugängliches literarisches und kartographisches Material herangezogen; das 15 Seiten füllende dankbar zu begrüßende Literaturverzeichnis nennt, obwohl nur eine Auswahl des Wichtigsten darstellend, 56 Karten und 348 Texte in deutscher, französischer, englischer, spanischer, portugiesischer und italienischer Sprache, zu deren Durchsicht dem Autor teil-

[1]) Auch erschienen als Inaugural-Dissertation. München 1914.

weise nur die reiche Bibliothek von Justus Perthes' Kartographischer Anstalt die Möglichkeit geben konnte.

Der Gesichtspunkt, unter dem dies Quellenmaterial verwertet wurde, kommt schon im Titel der Abhandlung zu guter Andeutung; die genauere Formulierung des Themas gibt der Verfasser in folgenden Sätzen: „Das Urwaldphänomen soll in seiner Abhängigkeit vom speziellen Erdraume betrachtet werden, das heißt: nach einer Übersicht über die Vorbedingungen des Landes soll die Urwaldverbreitung erörtert und nach ihrer Begründung geforscht werden; es muß gleichzeitig die Erscheinungsform des Amazonasurwaldes als Ganzes gefaßt und doch seine Hauptgliederung berücksichtigt werden."

Die streng geographische Auffassung, die in dieser Fragestellung zum Ausdruck kommt, bewirkte es, daß Inhalt und Ergebnis der Untersuchung trotz der vorwiegend pflanzengeographischen Richtung des Themas sich weit entfernt halten von enger Beschränkung auf phytogeographisches Gebiet. Es wird z. B. auch der, dessen Gedankenkreis das Pflanzenkleid der Erde ferner steht, mit Interesse die kritische Betrachtung lesen, welche der Verfasser dem geringwertigen für Amazonien vorliegenden Kartenmaterial widmet, um in dieser prägnanten Weise ein helles Schlaglicht auf die Mangelhaftigkeit unserer gesamten Kenntnis Amazoniens zu werfen. Der Klimatologe sei des weiteren auf den Abschnitt hingewiesen, der die pflanzengeographisch wichtigen Klimafaktoren betrifft; er findet in ihm als Wesentlichstes eine Darstellung der Niederschlags- und Feuchtigkeitsverhältnisse, die — gegründet auf eine durchaus neue kritische Verarbeitung aller bisher bekannt gewordenen Messungsergebnisse — das Klimabild gegenüber den bisherigen Vorstelluugen in mancher Hinsicht etwas verschiebt.

Ein beträchtlicher Teil der Abhandlung zielt darauf hin, für den Urwald des Amazonasgebietes auf Grund mühsamen Quellenstudiums mit möglichst großer Genauigkeit die Verbreitungsgrenzen zu ermitteln. Er liefert damit gleichzeitig die genauen Belege für die Angaben der Kartenbeilage, welche auf der Grundlage der Stielerschen Karte im Maßstabe 1 : 7500000 die äußere Begrenzung der amazonischen Hyläa und ihre Unterbrechung durch Campflächen zur Darstellung bringt[1]). Durch Karte und Text wird gezeigt, daß auf weite Erstreckungen hin in den Randgebieten dem Urwald durch Flächen ohne dicht geschlossene Regenwaldbedeckung eine pflanzengeographische Grenze gesetzt wird. Wo diese fehlt und die Hyläa Amazoniens unmerklich in den Wald benachbarter Landschaften übergeht (wie z. B. gegen Guayana hin), mußte zu ihrer Abgrenzung die auf den orographischen und hydrographischen Verhältnissen beruhende natürliche Landschaftsgrenze der großen geographischen Einheit des Amazonastieflandes herangezogen werden; dementsprechend gibt die Abhandlung auch zur Führung dieser rein landeskundlichen Grenzlinie manchen wertvollen Anhaltspunkt.

Innerhalb des Tieflandes zeigt sich in der Vegetation nicht nur eine Ungleichheit zwischen flußnahen, jahreszeitlich überschwemmten und flußfernen, keiner Überflutung ausgesetzten Gebieten (Varzea und Terra firme), sondern auch eine wesentliche Verschiedenheit zwischen dem westlichen und dem östlichen

[1]) Diese wertvolle Karte wurde mit kurzem Begleitwort auch veröffentlicht als Tafel 30 von Petermanns Mitteilungen, LX, 1914, 2. Halbband.

Teile Amazoniens; jener trägt nämlich kaum unterbrochene zusammenhängende Urwaldbedeckung, dieser hat zahlreiche größere und kleinere Einsprengungen von Campflächen aufzuweisen. Das Auftreten solcher Unterbrechungen durch Camp wird vom Verfasser in ursächlichen Zusammenhang gebracht mit der geringeren Regenmenge, geringeren relativen Luftfeuchtigkeit und größeren Periodizität der Niederschläge, durch die der Osten Amazoniens gegenüber dem günstiger gestellten Westen ausgezeichnet ist; daneben scheint auch eine gleichsinnig wirkende Verschiedenheit des Grundwasserspiegels vorzuliegen. Während das westliche Amazonien unbestrittene Domäne des Regenwaldes ist, erscheint dem Verfasser der Osten durch Klima und Untergrund schon zu einem Kampfgebiete des Waldwuchses gestempelt, so daß untergeordnete lokale Faktoren von ausschlaggebender Bedeutung werden und überall, wo sie waldfeindlich wirkten, dem Camp zum Siege über den Wald verhelfen konnten. In weiterer Verfolgung dieses Gedankens wagt der Verfasser sogar die Vermutung, daß der ganze Urwald des Ostens möglicherweise als „dissonante" Erscheinung (im Sinne Passarges) nur ein Geschenk des Stromriesen und seiner Nebenflüsse verkörpern könnte, in erster Anlage nach Art eines weit ausgedehnten Galeriewaldes entstanden in unmittelbarer edaphischer Abhängigkeit vom Wasser der Flüsse und erst nachträglich durch randliche Ausbreitung über diese ursprüngliche Grundlage hinaus erweitert. Diesen kühnen Vorstellungen gegenüber scheinen vorläufig Zweifel erlaubt; erst künftige Forschungen im amazonischen Tieflande werden ergeben können, ob ihnen durch die tatsächlichen Verhältnisse wirklich eine genügende Stütze geboten wird. Hermann B. Hagen.

A. Staxrud und K. Wegener: Die Expeditionen zur Rettung von Schröder-Stranz und seinen Begleitern. Herausgegeben von A. Miethe. Mit 1 Farbentafel, 20 Schwarztafeln und 1 Karte. XIV u. 101 S. Berlin 1914. D. Reimer. 4 Mk.

Über die Schröder-Stranz-Expedition und die Expeditionen zur Rettung derselben ist in diesen Mitteilungen[1]) wiederholt berichtet worden. Nachdem schon früher von zwei Mitgliedern der Expedition Schilderungen ihrer Erlebnisse erschienen sind, von dem unterzeichneten Referenten und auch in kürzerer Tagebuchform von Marinemaler Rave[2]), ist nun ebenfalls ein Buch über die Hilfsexpeditionen veröffentlicht worden. Leider fehlen in demselben besondere Berichte über die Hilfsversuche, die von der Kohlenbergwerksansiedelung in Adventbai ausgingen, und über die Expedition Theodor Lerners. Das vorliegende Buch enthält zunächst einen kurzen Überblick Dr. Wedemeyers über Plan und Verlauf der Spitzbergen-Expedition des Leutnant Schröder-Stranz und einige einführende Worte Professor Miethes über die Vorbereitung zum Entsatz der Schröder-Stranz-Expedition. Den Hauptinhalt des Buches bilden die Berichte von Hauptmann A. Staxrud und Dr. K. Wegener über die beiden von ihnen geleiteten Rettungsexpeditionen. Beide Berichte haben das Eine gemeinsam, daß sie sich in ihren Schilderungen fast durchweg auf das beschränken, was in den Aufgabenbereich

[1]) Vgl. Bd. VII 1912, S. 281 f. und Bd. VIII 1913, S. 56 f., 512 f.

[2]) Chr. Rave, Tagebuch von der verunglückten Expedition Schröder-Stranz. Mit Federzeichnungen vom Verfasser. 96 S. Köln (1913). Schaffstein.

der Expeditionen fiel; nur in einem Punkt gehen sie auseinander: Staxrud enthält sich fast ängstlich jeglicher Kritik, Wegener kritisiert mancherlei fast zu scharf, aber treffend.

Aus Staxruds Bericht tritt mit vollendeter Klarheit Vorbereitung, Aufgabe, Durchführung und Ergebnis seiner Reise zutage. Hier sei nur kurz das Ergebnis berührt: 1. Das Absuchen der Wijde-Bai war erfolglos; von den Verschollenen Detmers, Moeser und Eberhard wurde nirgends eine Spur gefunden. 2. Rave und Rüdiger wurde Hilfe gebracht; Rüdiger wurde von Treurenberg-Bai nach Advent-Bai und Green Harbour gebracht. 3. Die Nachforschungen nach Schröder-Stranz und den drei Begleitern seiner Teilexpedition nach Nordostland (Dr. Mayr, Sandleben und Schmidt) unterblieben; zunächst durch Witterungs- und Eisverhältnisse verhindert, durften sie schließlich unterbleiben, da sie inzwischen bereits durch die Expedition Theodor Lerners, wenn auch ohne jeden positiven Erfolg, durchgeführt waren. Am Schluß des Staxrudschen Berichtes heißt es (S. 67): „Die Nachsuchung nach Schröder ist erfolglos gewesen. Aber festgestellt wurde wenigstens, daß von ihm keinerlei Spur an den Stellen gefunden wurde, wo er absolut gewesen sein müßte, wenn er überhaupt an Land gekommen wäre. Schröder und seine Begleiter müssen im Eise umgekommen sein.“ Die letztere Schlußfolgerung ist nicht absolut zwingend, scheint aber auch mir der Wahrscheinlichkeit am nächsten zu kommen. Staxrud schließt dann seinen Bericht: „Irgend eine weitere Nachsuchung in diesen gefährlichen Gegenden ist daher nach meiner Ansicht vollkommen nutzlos, und es muß auf das Lebhafteste davor gewarnt werden, für diesen Zweck noch Menschenleben aufs Spiel zu setzen oder eine mehr oder minder abenteuerliche Expedition mit gleichem Zweck auszurüsten.“ Diese Warnung geht etwas zu weit. Inzwischen ist noch ein letzter Versuch gemacht worden, indem im August 1914 aus Privatmitteln des Deutschen Kaisers Prämien ausgesetzt wurden für alle Nachrichten von irgendwelchem Wert über Spuren von den Verschollenen. Möglich, daß ein nordischer Fangschiffer noch einmal auf irgendeine Spur stößt; doch wird das traurige Geschick der Verschollenen dadurch kaum mehr geklärt werden.

Wenn man wie der Referent Gelegenheit hatte, Hauptmann Staxrud auf einer Schlittenreise zu begleiten und zu beobachten, hat sich einem ein unauslöschliches Gefühl dafür eingeprägt, warum ein Nansen und ein Amundsen so glänzende Erfolge haben mußten. Organisation und Durchführung solcher Schlittenreisen liegt nun einmal den Norwegern im Blut. Daß aber auch ein Deutscher als Führer unter den widrigsten Verhältnissen Glänzendes leisten kann, beweist der Marsch Dr. Wegeners von der Croß-Bai zur Wijde-Bai und zurück. Aus dem Nichts geschaffen, nur aus dem Gefühl heraus veranlaßt, bedrängten Landsleuten Hilfe zu bringen, trotz völlig ungenügender Instruktionen durch den drahtlosen Telegraphen klar angelegt und sicher, fast tollkühn durchgeführt, steht dieser Marsch einzig in seiner Art da. Beim Lesen des Wegenerschen Berichtes hatte ich außerdem das Gefühl, als ob dieser Mann einer der wenigen wäre, die die unglückliche Schröder-Stranz-Expedition voll und ganz, vor allem auch in ihren wahren Schwächen, erkannt haben. So mögen hier die Schlußworte seines Berichtes Platz finden — wenn sie sich auch nicht in allem und jedem mit der Ansicht des Referenten decken —, um damit die Diskussion über die Expedition

überhaupt zum Abschluß zu bringen (S. 100f.): „Wenn das Unmögliche nicht gewagt würde, könnte nichts Großes geschehen in der Welt. Daß sich die unglückliche Expedition an eine Aufgabe herantraute, der sie nicht gewachsen war, ist keine Schande für sie oder für die Heimat oder für die Toten, die zur Ehre der Heimat dort oben starben, und die Überlebenden, die unsägliche Leiden heldenmütig über sich ergehen ließen. Wenn aber trotzdem diese ganze Sache kein Ruhmesblatt ist für die modernen Deutschen, so liegt dies in jedem Fall mehr an denen, die zu Hause blieben, und deren Neigung zu raschem, oberflächlichen und temperamentvollen Urteil dem Spott der gründlicheren und besser unterrichteten Nachbarn auch mit dieser Angelegenheit Nahrung gegeben hat."

Hermann Rüdiger.

E. S. Balch: The North Pole and Bradley-Land. 91 S. Philadelphia 1913. 4°.

„Die Wahrheit über Dr. Cook", unter welcher Spitzmarke die deutsche Übersetzung[1]) der vorliegenden Schrift seiner Zeit in den Buchhändlerauslagen angepriesen wurde, ist leider auch in ihr nicht zu finden. Wohl vertieft sich der Verfasser mit beachtenswerter Objektivität in alle Einzelheiten dieses Problems, aber einen einzigen wirklich stichhaltigen Beweis erbringt er nicht. Die Erreichung des Nordpols durch Dr. Cook läßt sich weder aus zahllosen geschichtlichen Präzedenzfällen beweisen (Kap. II), noch aus einem Vergleich der Berichte Cooks und Pearys (Kap. IV). Auch die drei Hauptargumente, die Balch für Cook anführt, beweisen an und für sich nichts: Weder die Entdeckung von Bradley-Land (Kap. V), das Cook von Ferne gesichtet hat, zumal Pearys südlich davon gesichtetes Crocker-Land nach den jüngsten Berichten der Mac Millan-Expedition nicht gefunden worden ist; noch die von ihm und Peary an verschiedenen Stellen überquerten höchst problematischen Landeismassen (Kap. VI); noch endlich seine Beschreibung des Nordpols selbst (Kap. VII) mit den Worten „ein unendliches Feld in purpurnem Schnee, kein Leben, kein Land". Der Behauptung Balchs „Wenn diese Beschreibung des Nordpols in der Schilderung Cooks, des Ersten, der ihn sah, richtig ist, so ist bewiesen, daß Cook der Entdecker des Nordpols ist" (S. 63) kann ich mich nicht anschließen. Nach den Berichten der Vorläufer Cooks, zuletzt Pearys von 1906, und nach den vorhandenen Theorien — mit letzteren befaßt sich Kap. I — konnte es für keinen polarkundigen Mann, und ein solcher ist Cook unzweifelhaft, schwierig sein, derartiges auch nur zu erfinden. Damit soll nun keineswegs behauptet werden, daß Cook ein Schwindler ist, sondern nur so viel, wie bereits die Mitglieder der Kopenhagener Universität urteilten, „daß das eingereichte Tatsachenmaterial nicht den geringsten Beweis ergäbe, daß Dr. Cook den Nordpol erreicht habe, noch . . . daß ein entscheidender Beweis des Gegenteils darin enthalten sei" (S. 36). Ganz dasselbe gilt auch von der Schrift Balchs.

Hermann Rüdiger.

[1]) Autorisierte deutsche Übersetzung von E. Volckmann. 62 S. Hamburg 1914.

Anzeigen[1]).

Jaeger, Julius: **Der Wendelstein.** S.-A. aus „Natur und Kultur", XI. Jahrg., Heft 23/24, 1913—14, S. 117—127. 8°.

Knecht, Theodor: **Siedlungsgeographie des Berchtesgadener Landes** (Bezirksamt Berchtesgaden). Diss., München (1913). 34 S., Tabellen u. 1 Karte. 4°.

Meckenstock, Wilhelm: **Morphologische Studien im Gebiet des Donaudurchbruches von Neustadt bis Regensburg.** Mitt. d. Vereins d. Stud. d. Geographie a. d. Universität Berlin. Heft 1, S. 3—68. 2 Tafeln. Berlin 1915 (Borntraeger). 8°.

Brandmair, Eduard: **Bibliographische Untersuchungen über Entstehung und Entwicklung des Ortelianischen Kartenwerkes.** I. Teil (Wissenschaftl. Beil. z. Jahresber. 1913/14 der K. Rupprecht-Kreisrealschule München), VI u. 96 S. München 1914. 8°.

Dacqué, Edgar: **Grundlagen und Methoden der Paläogeographie.** M. 79 Abb. im Text u. 1 K. Jena 1915 (Fischer). VII u. 499 S. Preis: geh. Mk. 14.—, geb. Mk. 15.—.

Halbfass, W.: **Das Süfswasser der Erde** (Bücher der Naturwissenschaft hgg. v. S. Günther, 24. Bd.). M. 1 Portr., 14 Taf. u. 13 Abb. im Text. Leipzig (Reclam) (1914), 189 S., geb. Mk. 1.—. Kl. 8°.

Müller, Engelbert: **Studien zu den Biographien des Styliten Simeon des Jüngeren** (Progr. des K. Human. Gymnasiums). Aschaffenburg 1914, 66 S. 8°.

Präsent, H.: **Antwerpen, s. geogr. Lage u. wissenschaftliche Bedeutung** (Kriegsgeogr. Zeitbilder Heft 4). Leipzig 1914/15 (Veit u. Co.), 39 S. m. 8 Abb. u. 1 K., geh. Mk. —.80.

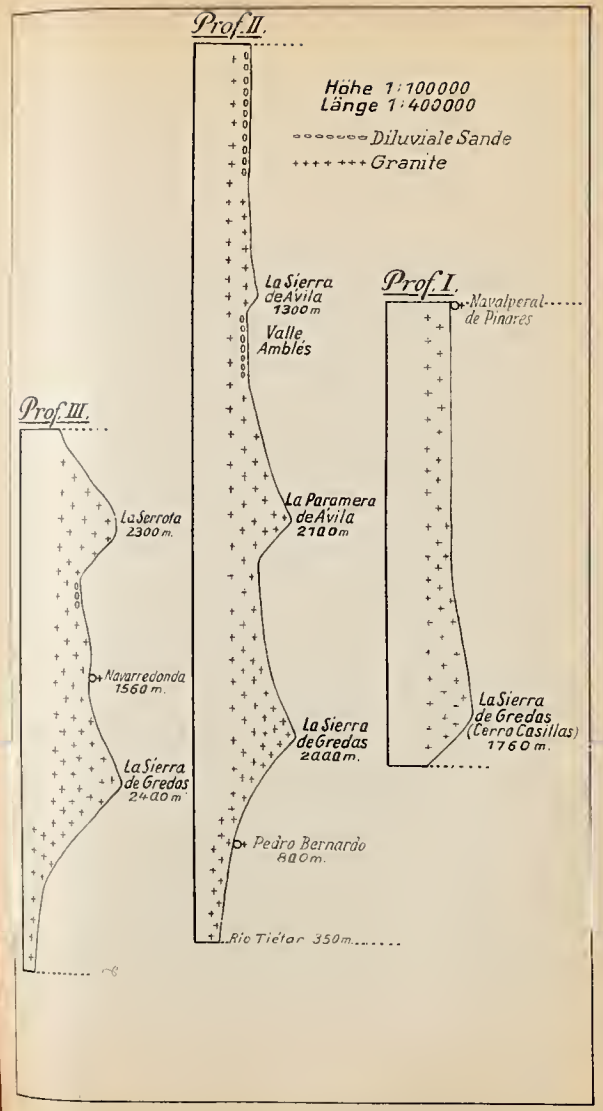
Schück, A.: **Der Kompass II.** Sagen von Erfindung des Kompasses, Magnet Calamita, Bussole, Kompaß. Die Vorgänger des Kompasses. — II a Tafel 47—79 u. Verzeichnis derselben. Hamburg 1915 (Selbstverlag). 58 S. u. S. 19—30 m. 24 Foliotafeln. 2°.

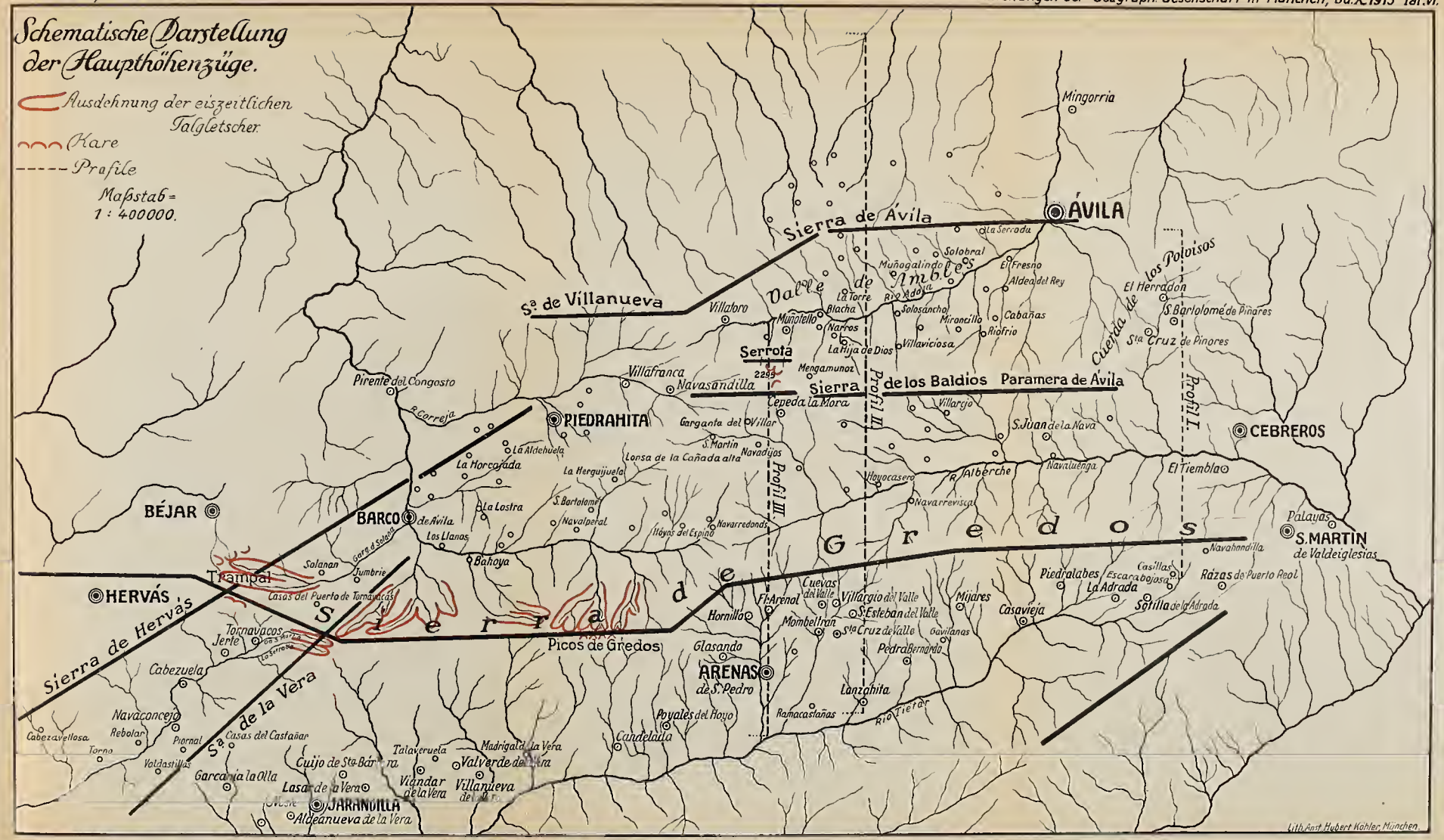
Schulten, A.: **Vier Karten ad Numantia-Werk** (Topogr. Bureau des K. B. Generalstabs). Karte Nr. 1, 3, 4 u. 5. 1914.

---

[1]) Die Anzeigen bringen neben Werken, die Verlage und Autoren einsenden, in besonderer Zusammenstellung Neuerscheinungen auf dem Gebiete der bayerischen Landeskunde, da die „Mitteilungen" auf deren Pflege stets ihr Augenmerk haben. Um in dieser Richtung mehr bieten zu können, ergeht an alle interessierten Kreise die Bitte um Einsendung einschlägiger Veröffentlichungen. Rektorate der bayerischen Mittelschulen würden sich durch Übermittlung von Schulprogrammen, die manchen Beitrag enthalten und häufig schwer zu beschaffen sind, die Gesellschaft zu besonderem Danke verpflichten.

Geschlossen: 15. Mai.


Prof. II.
Höhe 1:100000
Länge 1:400000
Diluviale Sande
Granite
La Sierra de Ávila 1300 m
Valle Amblés
La Paramera de Ávila 2100 m
La Sierra de Gredas 2000 m.
Pedro Bernardo 800 m.
Río Tiétar 350 m.
Prof. I.
Navalperal de Pinares
La Sierra de Gredas (Cerro Casillas) 1760 m.
Prof. III.
La Serrota 2300 m.
Navarredonda 1560 m.
La Sierra de Gredas 2400 m


Schematische Darstellung der Haupthöhenzüge.
Ausdehnung der eiszeitlichen Talgletscher.
Kare
Profile
Maßstab = 1 : 400000.
Sierra de Ávila
ÁVILA
Sª de Villanueva
Valle de Amblés
Serrota
Sierra de los Baldios
Paramera de Ávila
Cuerda de los Polvisos
Profil II.
Profil I.
Profil III.
PIEDRAHITA
CEBREROS
BÉJAR
BARCO de Ávila
HERVÁS
Trampal
Sierra de Hervás
Sierra de Gredos
Picos de Gredos
ARENAS de S. Pedro
S. MARTIN de Valdeiglesias
Sª de la Vera
JARANDILLA
Mingorria
Villatoro
Villafranca
Navasandilla
Pirente del Congosto
R. Correja
Cepeda la Mora
Garganta del Villar
S. Martin
Navadijos
Lonsa de la Cañada alta
La Aldehuela
La Horcajada
La Herguijuela
La Lostra
S. Bartolomé
Navalperal
Los Llanos
Bahoya
Solanan
Jumbrie
Casas del Puerto de Tornavacas
Tornavacos
Jerte
Cabezuela
Navaconcejo
Rebolar
Piornal
Casas del Castañar
Cabezavellosa
Torno
Valdastillas
Garcanía la Olla
Cuijo de Sta Bárbara
Lasar de la Vera
Aldeanueva de la Vera
Talaveruela
Viandar de la Vera
Madrigal de la Vera
Valverde de la Vera
Villanueva de la Vera
Candelada
Poyales del Hoyo
Glasando
Hornillo
Fl. Arenal
Cuevas del Valle
Villargio del Valle
S. Esteban del Valle
Mombeltran
Sta Cruz de Valle
Pedro Bernardo
Lanzahita
Ramacastañas
Río Tiétar
Mijares
Casavieja
Piedralabes
La Adrada
Escarabojosa
Casillas
Sotilla de la Adrada
Razas de Puerto Real
Navahondilla
Palayas
El Tiembla
Navaluenga
Navarrevisca
Hoyocasero
R. Alberche
Navalperal
Navarredonda
Hoyos del Espino
Villarejo
S. Juan de la Nava
Cabañas
Mironcillo
Riofrio
Villaviciosa
La Hija de Dios
Mengamunoz
Narros
Blacha
La Torre
Muñotello
Solosancho
Muñogalindo
Solobral
El Fresno
Aldea del Rey
La Serrada
El Herradon
S. Bartolomé de Pinares
Sta Cruz de Pinares
Lith. Anst. Hubert Kohler, München.

Kultur- und politischgeographische Entwicklung und Aufgaben des heutigen Griechenlands.

Mit einer Karte (siehe Tafel VII).

Von Dr. Otto Maull.

Es gibt im Leben eines Staates kulturelle und politische Aufgaben, deren natürliche Richtlinien in den geographischen Verhältnissen gegeben sind, und die ihm unter dem Zwange dieser Gegebenheiten zu Zielen, Ideen, Aufgaben werden. Denn der Staat ist für die geographische Betrachtung eine Erscheinung im Raume, eine Form der Verbreitung des Lebens auf der Erdoberfläche und findet sich in dieser Begründung einer Summe anderer geographischer Faktoren gegenübergestellt, die er zu umfassen sucht und umfassen muß, wenn er in seinen natürlichen Grundlagen wurzeln und kein haltloses Schemen sein will. Die Aufgaben, die diese Einpassung zu bewältigen hat, erstrecken sich auf alle Formen der geographischen Erscheinungen; die Bedeutung der Einzelaufgaben dabei steht aber zu der des Staatsziels in ganz verschiedenem Wertverhältnis. Das Gegebensein des Staates als räumliche Erscheinung wird damit zu einem Aufgegebensein, zur Staatsidee, die den Staatsorganismus in den geographischen Grundfesten zu verankern sucht, zur politisch-geographischen Aufgabe. Der Träger dieser Idee, die bei der Errichtung aller Staaten maßgebend gewesen ist, ist in erster Linie der Staatsorganismus als solcher und erst in zweiter Linie der einzelne Staatsangehörige.

Die Erkenntnis der Einzelaufgabe, der Grad der Einpassung in die Umwelt und deren mehr oder minder zweckvolle Ausnutzung kennzeichnet die Tiefe der Erfassung dieser Gesamtaufgabe und damit die Entwicklungsphase des einzelnen Staates.

Bei der großen Zahl der Einzelaufgaben wird kein Staat die vollkommene Lösung erreichen können. Wäre überhaupt eine restlose Lösung möglich, dann mangelte ja auch der vermeintlichen Aufgabe der harte Kern ihres eigentlichen Wesens, nämlich eine Idee, eine unendliche Aufgabe zu sein, aber dem Ziel auch zugleich die konkrete Fülle, die erhaltende Kraft des Staatsorganismus. In dieser Unendlichkeit der Aufgabe wurzelt daher nur eine theoretische Unvollkommenheit. Die mangelnde mögliche Einpassung der Staatswesen in die natürlichen Grundlagen hat dagegen ihre Ursache gewöhnlich nicht in der Unendlichkeit der Aufgabe, sondern gerade in der mangelnden Erkenntnis des Zieles, der Endlichkeit der staatlichen Zwecksetzung, die meist den mit geringer politischer Lebenserfahrung ausgestatteten jungen und unfertigen Staaten anhaftet. An Stelle der allseitigen Inangriffnahme der Aufgaben tritt dann oft eine auffällige Beschränkung und Einseitigkeit im Staatsziel zutage, das sich damit nicht selten aber der Grundlagen zur konsequenten Verfolgung des einen gesteckten Zieles beraubt. Die ebenso anspruchsvolle wie meist kraftlose Nationalitätenpolitik junger Staaten kennzeichnet diese letztere Entwicklungsrichtung: der Staat stellt sich unter Hintansetzung seiner allseitigen Interessen und der seiner Staatsangehörigen in den Dienst des in ihm herrschenden Volkes, das in seiner Verbreitung über die Staatsgrenzen hinausgreift. Der Staat stößt damit bei der allseitigen Umfassung seiner politischgeographischen Aufgaben auf ein ernsthaftes Hindernis, eine Gefahr, der nur fertige Staaten zu begegnen vermögen, die ihr Verhältnis zur Masse der Einzelnen schon zugunsten der Gesamtidee geregelt haben.

Denn der Staatsidee treten im Volk und in den Einzelnen andere geistige Lebensformen mit eigener Daseinsberechtigung und eigenen Aufgaben, Gedanken und Richtungen einer im Grunde nicht politischen Ideenwelt gegenüber, an die die Umwelt andere, einfachere Forderungen als an den Staat zu stellen scheint, die jedoch mit den Aufgaben des Staates durchaus übereinstimmen, sobald sich der Einzelne als Glied des Staatsorganismus betrachtet. Die Richtungsverschiedenheit zwischen dieser staatlichen und individuellen Zielstrebigkeit liegt einmal in der Unbezwingbarkeit und in den meisten Fällen in der fehlenden Erkenntnisfähigkeit des Wesens der politischgeographischen Aufgaben,

dann aber auch darin begründet, daß die Klammern, die das Individuum an die Gesamtheit der Volksgenossen ketten, oft weit stärker sind als die Beziehungen zum Staat. Auf dieser Sondersetzung der Ziele beruht vor allem die Pflege der Volksgemeinschaften, der wirtschaftlichen und sozialen Interessen, von Kunst, Wissenschaft und Technik, der Bildung und der religiösen Gemeinschaft, kurz, des geistigen Kulturbesitzes. Träger dieser Richtungen sind in erster Linie die Einzelwesen oder ihre Gesamtheit und erst in zweiter Linie die Staaten.

Mit der größeren Vereinzelung des Trägers lockern und lösen sich die Beziehungen zu den geographischen Grundlagen bis zur Unkenntlichkeit und bereiten in demselben Grade der wissenschaftlichen Erfassung große, schließlich unüberwindliche Schwierigkeiten. Dagegen muß notwendigerweise die Zielsetzung von Organisationen oder der Gesamtheit der Individuen Aufgaben entsprechen, die sich aus den natürlichen Verhältnissen ergeben, Aufgaben, die wir, soweit sie nicht wirtschaftlicher Natur sind und dem Bereiche der materiellen Kultur entstammen, als solche der Geisteskultur oder kurz, mit Betonung ihrer geographischen Beziehungen, als kulturgeographische Aufgaben bezeichnen wollen.

Auf dem Wesen dieser geistigen Kulturformen beruht ihr nicht selten eintretender Verzicht auf den räumlichen Zusammenhang, aber auch ihre leichte Ausbreitungsfähigkeit. Daher greifen die Verbreitungsgebiete der Kulturformen gewöhnlich über die Staatsgrenzen hinaus und bereiten damit der Einheit des Staatsgedankens die erwähnte Schwierigkeit. Wo dem Staatsleben eine feste Richtung mangelt, gewinnen kulturgeographische, vor allem religiöse und nationale Aufgaben nicht selten die Oberhand und treten an die Stelle der gesamten Staatsidee. Das Nationalitätsprinzip ist so zur Staatsidee geworden.

In einem solchen Widerstreit der politischgeographischen und kulturgeographischen Aufgaben ist das Wesen der bisherigen Entwicklung und weiteren Entwicklungsmöglichkeiten des heutigen Griechenlands begründet: Griechenstaat und Griechentum stehen sich mit gesonderten Aufgabenkreisen gegenüber, deren Verknüpfung bis zu hohem Grade dringend notwendig ist.

Die geographischen Faktoren, die zur Herausbildung dieses Verhältnisses geführt haben, sind durch die länderkundlichen

Arbeiten[1]) über Griechenland genügsam erwiesen worden; nur ist dabei die Betrachtung der kulturgeographischen und politisch-geographischen Formen nie als Endzweck der Untersuchungen angestrebt worden. Der letzte bedeutungsvolle Aufschwung des griechischen Staates und Volkes läßt aber gerade eine solche Studie wertvoll erscheinen. Die kulturgeographischen Verhältnisse, worunter nur die Formen der Geisteskultur verstanden sind, mögen dabei als Ausgangspunkt dienen, da sich der moderne griechische Staat im letzten Grunde als Endergebnis der griechischen Kulturentwicklung darstellt.

* * *

Die kulturgeographische Gestaltung eines jeden Landes schöpft aus zwei grundverschiedenen Quellen; einmal entwickeln sich ihre Formen aus den gesamtgeographischen Verhältnissen eines Landes; dann aber strömt der autochthonen Kultur von außen fremde Kultur in dem Maße zu, als Verlangen danach oder auch Aufnahmefähigkeit besteht. Beides wechselt. Mit der schwankenden Kulturhöhe eines Landes ändern sich Kulturgefäll und Intensität der Kulturströmungen, die stets vom Kulturmaximum zum Kulturminimum abfließen. An die Stelle eines Kulturminimums kann allmählich ein Maximum und schließlich wieder ein Minimum treten, wie das in Griechenland der Fall gewesen ist. Eine solche Verschiebung der Minima und Maxima hat Richtungsänderungen der Strömungen zur Folge. Zwischen der autochthonen Kulturentwicklung und den fremden Einflüssen läßt sich schon in der Frühzeit schwer scheiden. Für die späteren Phasen schließen sich alle Züge zu einem immer unklarer werdenden Bilde zusammen. Immerhin geben sich auch dann noch bestimmte Strömungen zu erkennen. Aufgabe der Betrachtung wird es daher sein, die Beziehungen der kulturgeographischen Folgeformen zu

[1]) Bursian: Geographie von Griechenland. 2 Bde. Leipzig 1862—1872. Neumann-Partsch: Physikalische Geographie von Griechenland. Breslau 1885. Philippson: Der Peloponnes. 2 Bde. Berlin 1892. Fischer, Th.: Griechenland (in „Die Südeuropäischen Halbinseln"). Kirchhoffs Länderkunde von Europa II a. Wien 1893. Philippson: Thessalien und Epirus. Berlin 1897. Philippson: Griechenland in seiner Stellung im Orient. Geogr. Z. 1897. Philippson: Land und See der Griechen. Deutsche Rundschau 1905. Struck: Zur Landeskunde von Griechenland. Angewandte Geogr. IV 4. Frankfurt a. M. 1912.

den übrigen geographischen Ausgangsformen genetisch zu untersuchen, um dadurch auf Grund der Entwicklung die weitere Entwicklungsmöglichkeit zu erkennen.

Von allen geographischen Erscheinungen muß die enge Verknüpfung des griechischen Landes mit dem Meer, die Lage, das Klima und die Oberflächengestalt am nachhaltigsten auf die geistigen Grundkräfte — Denken, Wollen, Fühlen, Glauben — gewirkt haben. In der selten innigen Durchdringung von Land und Meer klingt die geologisch junge, reich bewegte Vergangenheit nach. Diese hat durch Senkung der Randgebiete eine hafenreiche Ingressionsküste und durch Bruchbildung tief einspringende Golfe und Meeresstraßen geschaffen, die durch schützende Inselvorlagen zum sicheren Besitz der Bewohner geworden sind. Das Meer ist dadurch zum bequemen Verkehrsweg zwischen vielen Landschaften geworden, die sonst nur durch mühsame Gebirgspfade oder zeitraubende Umwege miteinander in Verbindung stehen, und hat die Bewohner zu Fischern, Schiffern und Seefahrern erzogen. Für die Bevölkerung des kärglich ausgestatteten, bald übervölkerten Griechenlands gewinnen die nahen Küsteninseln außerdem als Lockmittel und Räume zur Siedlungsmöglichkeit, die zahllosen Inselschwärme, die Reste des zertrümmerten ägäischen Festlandes, als Landmarken zu Fahrten in die Weite, nach Kreta und den großen Inseln und dem halbinsularen Gegengestade Kleinasiens Bedeutung. Dieses maritime Gebirgsland, „erde- wie seeverwandt", weist seine Bevölkerung auf das Meer hinaus, und kein Volk, das je von Griechenland Besitz genommen hat, hat sich diesem geographischen Zwange zu entziehen vermocht; selbst die in ihrer Hauptmasse dem Milieu der Steppe angehörenden Türken sind bis zu einem gewissen Grade Seefahrer geworden. Die Griechen verdanken dieser Schule des Meeres ihre tüchtigsten Charakterzüge. In ihr müssen sich der Entschluß zum bewußten Handeln, Mut und Kühnheit im Kampf mit der Natur und Seeräubern, rauhes, kriegerisches, genügsames Wesen, zugleich aber auch Reichtum an Erfahrung und Intelligenz als bezeichnendste Eigenschaften dieses Seefahrervolkes entfaltet haben, die alle ein starkes Wollen bedeuten. Diese gesteigerte Willenskraft hat die Griechen zum bewußten Handeln, zum Handel getrieben, sie in insellose Weiten des Mittelmeers geführt, den kauf-

männischen Unternehmungs- und Handelsgeist hervorgerufen, der sich den Handel als Lebenselement erkoren und als Handelsstützpunkte zahllose Kolonien gegründet hat. Das Meer in allen Beziehungen zum Menschen ist der Urquell aller günstigen Entwicklung des griechischen Wesens, und es hat immer eine dementsprechend gewaltige Rolle im Wollen und Fühlen des Griechen gespielt [1]).

Und doch hat sich die überwiegende Bedeutung des Meeres, wie sie heute das neugriechische Leben beeinflußt, erst allmählich ausgebildet. Im Altertum ist die Verteilung der Bevölkerung in den Küstengebieten und im Binnenland z. T. gleichmäßiger gewesen als in der Neuzeit. Das zeigt eine Gegenüberstellung der Volksdichte in den Rand- und Zentralgebieten im Peloponnes im Altertum [2]) und in der Gegenwart:

Jahr	Arkadisches Zentralgebiet	Randgebiete			
		Achaia	Elis	Lakonien = Messenien	
um 432 v. Chr.	34	32	34	27	
1914	37	48	51	48	76

Nur der durch die reiche Küstengestaltung ungemein aufgeschlossene Osten hat im Altertum schon wie heute eine überraschend hohe Dichte aufzuweisen: Argolis 78, Megaris 85, Attika 89, die nur von Korkyra mit 91 übertroffen wird. Schon in der römischen Kaiserzeit beginnt die Landflucht, aber erst vor dem Einbruch der nordischen Völkerstürme rettet sich die Bevölkerung in großen Massen auf die küstennahen Inseln und einsamen schutzbietenden Vorsprünge. Das Meer spielt dabei eine schützende Rolle und kann zugleich seine Zöglinge und Schützlinge in der alten Weise weiterbilden. Die heutige Bedeutung des Meeres findet am besten in den siedlungsgeographischen Verhältnissen ihren Ausdruck. 50% der griechischen Städte, die eine Einwohnerzahl von über 3000

[1]) Man lese Andreas Karkawitza's „Macht des Meeres" und andere Darstellungen von Szenen und Typen aus dem griechischen Schifferleben. (Recl. Nr. 4896.)

[2]) Beloch: Die Bevölkerung der griechisch-römischen Welt. Leipzig 1886. S. 506.

aufweisen, mit 14% der Gesamtbevölkerung liegen unmittelbar am Meer, weitere 17% mit 5% der Gesamtbevölkerung liegen 5—10 km vom Meer entfernt. Diese Verhältnisse wiederholen sich in dem zweiten, unter ganz ähnlichen Entwicklungsbedingungen stehenden Schifferland der Südosteuropäischen Halbinsel, in Dalmatien, wo 25% der Gesamtbevölkerung Mitteldalmatiens auf einem schmalen Küstensaum wohnen[1]). Die Bevölkerung des etwa 10 km breiten griechischen Küstensaums dürfte 25% weit überschreiten. Dank der reichen Beziehungen des Saronischen Golfs zur Ägäis sind die Gebiete um den Golf, wie überhaupt die gesamte Ostseite Griechenlands zur Verkehrs- und Geschichtsseite, zur Vorderseite des Landes geworden, während die geschlossene und siedlungsfeindliche Längs- und Lagunenküste des Westens erst spät einige Bedeutung erlangt hat.

Schützend und bewahrend wirkt das Meer zugleich als abschließende Grenze, die die äußere Arbeit zugunsten innerer erspart und damit gemeinsam mit der Kleinräumigkeit des Landes eine frühe Entwicklung des griechischen Volkes begünstigt hat. Vor allem kommt diese Gunst der maritimen Grenze dem fast zu insularer Selbständigkeit abgeschnürten Peloponnes und der meerumspülten, durch Tiefenlinien vom mittelgriechischen Rumpf abgetrennten Halbinsel Attika zugute. Früh macht sich auch infolge dieser maritimen Isolierung das Gefühl der kulturellen Reife in einem seltenen Hochmut bemerkbar, der nur das eigene Volk als das auserwählte und die Nachbarvölker als Barbaren ansieht. In diesem Maße hat sich die nationale Überhebung nur noch bei den aus ähnlichen Entwicklungsbedingungen hervorgegangenen Juden, Römern und Engländern gezeigt. Das Altgriechentum ist an dieser nationalen Beschränktheit politisch zugrunde gegangen; denn ein Panhellenismus, der in Thessalien und Makedonien ungriechische Länder sah, mußte zu schwach sein, um große Politik zu treiben. In dieser historischen, vom kulturellen Standpunkt betrachtet berechtigten Überhebung liegen die Wurzeln des neugriechischen Selbstgefühls, jenes herrlichen Patriotismus, der allerdings Bescheiden-

[1]) Maull, O.: Mitteldalmatien. Eine anthropogeographische Skizze. Deutsche Rundschau für Geographie. XXXVI. Jahrg. 1913/14.

heit und Demut selten kennt. Selbst ein Wort für „Bescheidenheit" findet sich weder im Alt- noch im Neugriechischen[1]).

So gräbt das Meer tiefe, unverwischbare Spuren in die Psyche seiner Anwohner ein. Im Verein mit der Lage Griechenlands zwischen den drei alten Kontinenten bildet es weiterhin die Bahn für die Kulturströmungen, auf der sich in wechselnder Richtung der Austausch der Kulturgüter vollzieht. Die Stellung Griechenlands als Gegengestade der alten orientalischen Kulturherde hat über den frühen fremden Kulturbesitz entschieden. Als der Handel zur überseeischen Kolonisation führt[2]), da rückt das Griechentum in unmittelbare Nachbarlage zu den Orientalen auf. Reicher strömen nun die Einflüsse in Kunst und Wissenschaft und Technik auf die Griechen ein, die in den Kolonien die tiefgreifendsten Anregungen aus dem Orient erfahren und an das Mutterland weiter gegeben haben. Die Griechen danken den Orientalen Zeiteinteilung, Schrift, Gewicht, Maß, die sie schon frühe von den Phöniziern übernommen haben, ferner die assyrische Metalltechnik, die lydische Teppichweberei; Ägypten hat sie mit den Elementen der Flächenmessung vertraut gemacht[3]), um nur einiges aus der Fülle neuer Kenntnisse und Anschauungen zu nennen, mit denen der Einfluß dieser östlichen Kulturländer ihren geistigen Horizont geweitet hat. Besonders ist diese Bereicherung durch den Alexanderzug ins Ungemessene gewachsen.

Diese Abhängigkeit von Asien ist von den Griechen rasch vergessen worden, in gewissem Sinne mit Recht, denn die Orientalen haben dem Griechentum fast auf allen Gebieten nur Bausteine geliefert, mit denen die Griechen nach eigenen Gesetzen herrliche, der Landesnatur angepaßte Gebäude aufgerichtet haben. So z. B. hat der Orient den Griechen von Glauben und Aberglauben getrübte wissenschaftliche Elementarkenntnisse überliefert; die Griechen dagegen haben die Wissenschaft geschaffen und die Gesetze der Wissenschaft erkannt. Maß und Gesetz in allen Dingen kennzeichnet die erstaunlich hohe Entwicklungsstufe dieser griechischen Kultur. Die räumlichen Beziehungen

[1]) Wachsmuth, Curt: Das alte Griechenland im neuen. Bonn 1864. S. 12.

[2]) Über das relative zeitliche Verhältnis vgl. Wundt, W.: Elemente der Völkerpsychologie. Leipzig 1912. S. 299.

[3]) v. Scala, R.: Das Griechentum seit Alexander dem Großen. Helmolts Weltgeschichte 5. Bd. Leipzig u. Wien 1905. S. 4.

der Kultur zu ihrem Entstehungsherd sind so unverkennbar. Die Lage gemeinsam mit allen anderen geographischen Faktoren, die ganze Eigenart des östlichen Mittelmeerraums, der Einfluß des „geistigen Seeklimas", wie Ratzel diese Beziehungen zwischen Meer und Mensch genannt hat, haben ausschlaggebend auf diese höchste Entfaltung griechischen Geistes und griechischer Schöpferkraft gewirkt. Die Entwicklung dieser Kulturreife beginnt in den peripherischen Gebieten, kommt aber im griechischen Zentralgebiet, in Attika, zu ihrer höchsten Vollendung, um von dort wieder dank der Gunst der Lage Kulturwirkungen auszusenden. Griechische Kultur und Sprache (der attische Dialekt) können vermöge dieser Lagebeziehungen und Einpassung den Raum der damals bekannten Welt beherrschen. Weltstellung und kulturelle Beziehungen eines Landes müssen sich aber mit der wechselnden Bedeutung selbst eines einzigen geographischen Faktors ändern; das hat Griechenland durch den tiefgreifenden Wandel in den anthropogeographischen Verhältnissen wiederholt erfahren. Als stete Gunst- oder Ungunstfaktoren bleiben sich jedoch bis auf geringe Abweichungen die physischgeographischen Bedingungen in ihrer Wirkung gleich, wie Lage und Meer so auch Oberflächengestalt und Klima.

Das Klima, selbst in hohem Grade abhängig vom Meer, hat die in der maritimen Eigenart und in den Lagebeziehungen wurzelnden Kulturformen zur volleren Reife gebracht. Die starke jahreszeitliche Gegensätzlichkeit, die schon in geringer Entfernung von oder Erhebung über dem mildernden Meer in kalten Wintern und heißen Sommern, vor allem aber in der ausgeprägten Regen- und Trockenzeit überall zum Ausdruck kommt, wirkt abhärtend, stählend und kräftigend wie das Meer selbst. In den griechischen Hochregionen üben mitteleuropäische und alpine klimatische Verhältnisse auf den rauhen Berufsstand der Hirten dieselben Einflüsse aus. Die erwähnten mannigfachen klimatischen Abwandlungen, die selbst wieder durch das überstarke Relief des Landes bedingt sind, rufen im Pflanzen- und Tierleben und in der Wirtschaftsweise reiche Folgeformen hervor, deren Kenntnis nicht ohne Einfluß auf die geistige Entwicklung geblieben sein kann. Den Formen und Farben aller Landschaftsbilder kommt bei dem herrlichen griechischen Himmel und der unvergleichlichen Klarheit der Luft eine seltene Eindrucks-

fähigkeit zu. In der im allgemeinen herrschenden milden Temperatur liegt aber zugleich die Möglichkeit zu fast steter Berührung der Bewohner mit der Natur. Das Leben des Griechen spielt sich denn auch fast ausschließlich im Freien ab. Das hat bei entsprechender intellektueller Kulturhöhe die ästhetische Genußfähigkeit steigern und die Gefühlswerte bereichern, nicht selten aber auch zur Ausbildung hohen künstlerischen Sinnes führen müssen. Unter allen Umständen müssen sich aber Gewohnheits- und Lebensformen entwickeln, wie sie dem ganzen Mediterrangebiet eigen sind: ein „Freiluftleben", bei dem sich alles mit großer Öffentlichkeit abspielt, eine stete Berührung mit Mitmenschen, der Hang zur Geselligkeit, die Freundschaft, der Freundschaftskult in seinen anziehenden und unschönen Formen, die Freude am Müßiggang, am Reden, am Überreden, am Übervorteilen, am Lügen, lauter Eigenschaften, die sich aber auch nur infolge der griechischen Bedürfnislosigkeit, des wiederum klimatisch bedingten mühelosen, leichten Fortkommens und der dadurch uneingeschränkt zur Verfügung stehenden Zeit haben entfalten können. Man hat diese letzteren Schattenseiten des griechischen Volkscharakters, den Mangel an Ehrlichkeit und der Achtung vor dem gegebenen Wort, überhaupt das Fehlen des mitteleuropäischen hohen Ehrbegriffs so wohl mit Recht als klimatische Folgeformen auffassen wollen. Sicherlich hat sich dieser unschöne Zug, wie selten einer, durch alle Zeiten hindurch bewahrt. Er beherrscht durchaus schon die Antike, ist aber wohl damals als unarischer Zug ein bedenkliches Geschenk der vorgriechischen Bevölkerung[1]), also mediterranen Ursprungs; und er ist bei den Kretern am stärksten zutage getreten. Der Kaufmannsberuf des Griechenvolkes hat diesen Hang zur Unwahrhaftigkeit am Leben erhalten, aber vor allem hat die wiederholte Fremdherrschaft für die Weiterausbildung dieses Zuges in noch häßlicheren Formen, Mißtrauen und Hinterlist, gesorgt, die glücklicherweise mit dem lastenden Druck wieder gewichen sind. In der klimatisch bedingten geringen Arbeitsintensität der Griechen liegt aber zweifellos die Ursache für die auffälligen Kulturrückgänge, die eingetreten sind, sobald die Anregungen von außen gefehlt haben.

[1]) Beloch: Griechische Geschichte I. Straßburg 1893. S. 60.

Schärfer treten aber die klimatisch entwickelten Lichtseiten hervor. Die Pflege der primitiven Geselligkeit und die Lust zu fabulieren hat die glänzende Rednergabe erzeugt, die Liebe zur Rhetorik, die nie größer gewesen ist als in den Tagen des antiken Spätsommers, wo man allein an der schönen Form der Rede schon Gefallen fand, die sich aber bei den Gebildeten und beim Volk bis in die Gegenwart erhalten hat. Hand in Hand geht damit der Sinn für die öffentlichen Angelegenheiten, der politische Sinn der Griechen, der sich nur selten, aber dann in ungeahnter Größe positiv ausgelebt hat, während er im allgemeinen nur zu dem unentschiedenen Ringen der Parteien beigetragen hat. Auf der Öffentlichkeit alles Lebens beruht schließlich ein ungemein schöner Zug: die Gastfreiheit des Hauses, die Gastfreundschaft, die demokratische Gleichheit aller Volksgenossen, welch letzte freilich in ihrer reinen Ausbildung ein sehr spätes Geschenk ist. In der Entwicklung der durch alle diese Einflüsse bedingten sittlichen Eigenschaften dürften ganz allgemein auch die Wurzeln des hohen, gesunden Familiensinns und des fleckenreinen Familienlebens ruhen, wenn auch der Abschluß der Ehe noch als reine Geschäftssache betrachtet wird.

Führt das griechische Klima, wie kaum ein anderes der Mediterranländer, den Menschen zum Menschen, wirkt es nicht abschließend zwischen den Einzelnen wie in den nordischen Ländern, so schlingt es auch um die Gesamtheit der Griechen gleich den griechischen Meeren ein einigendes Band. Klima und Meer schaffen den zusammenschließenden Zug des griechischen Milieus, aus dem die griechische Sittenwelt erwächst. Soweit dieses geographische Milieu reicht, soweit wohnen Griechen, die hier ihre Lebensgewohnheiten und Sitten frei entfalten können und sich wohl fühlen; an den Grenzen dieses spezifisch mediterranen Milieus liegen zugleich die Grenzen des Griechentums. Dieses Gebundensein an das Milieu erklärt das Haftenbleiben der Griechen an den Küstensäumen ihrer Meere, erklärt die unterritoriale Ausbreitung und Kolonisationspolitik, die von echter Volkspolitik geleitet worden ist. In dieser engen Verknüpfung des Volkes mit seinem uralten Nährboden liegt aber nicht zum geringsten die hohe volkserhaltende Kraft des Griechentums, jene Assimilationskraft, der es gelungen ist, alle fremden Völkerelemente zur Zeit ihrer Jugendentfaltung noch rasch,

dann später langsamer aufzusaugen, die ein Beweis dafür ist, daß sich die Griechen immer in hohem Grade ihrer selbst bewußt gewesen sind. Dieser scharfen Ausprägung des Milieus entspricht der hohe, unvergleichliche patriotische Sinn, die seltene Vaterlandsliebe der Griechen, die sich häufig in schönster altruistischer Form offenbart. Wahrhaft reiche Schenkungen der Einzelnen kommen dem gesamten Volkstum zugute. Das Hangen am Vaterland haben vor allem auch die Tausende von Graeco-Amerikanern bewiesen, die anläßlich der letzten Kriege in ihr „poor country" zurückgekehrt sind, um gegen die alten Unterdrücker zu kämpfen. In diesem stets stark durchdringenden Zusammengehörigkeitsgefühl, diesem starken impulsiven Wollen des Volkes liegt ein unberechenbarer Schatz griechischer Volkskraft: das starke Volksbewußtsein. Nur wenige Völker werden sich eines solchen rühmen können.

Ein vierter geographischer Faktor, die Morphologie des Landes, ist für seine kulturgeographische Entwicklung nicht minder wichtig, wirkt aber in ganz anderer Richtung gleichsam als Trägheitsmoment dem von Meer und Klima begünstigten Zusammenschluß entgegen. Das starke Relief des Landes schränkt die Wirkungen des geistigen Seeklimas ein. Mit den Abwandlungen dieses geistigen Seeklimas ändern sich seine Eigenschaften. Herodot[1]) hat bei dem Hinweis, daß das Hellenenvolk gleichen Blutes und gleicher Sprache sei, gemeinsame Göttertempel und Opfer und dieselben Sitten habe, jenes einende Band des griechischen Milieus im Sinne gehabt, während Thukydides[2]) in seiner Verstandesanalyse der Athener und Lakedämonier der landschaftlichen Unterschiede gedenkt, indem er auf „die große Verschiedenheit in ihrer Art zu denken und zu handeln" hinweist, jene als „hurtig, entschlossen, kühn, unternehmend", diese als „langsam, furchtsam, etwas zu wagen" bezeichnet. Hier reicht der maritime Einfluß, der zu geistigem Flug anregt, vor allem politisch wirksam wird, bis in die Landschaftskammerung hinein und differenziert die einzelnen Kammern: großgriechische Auffassung, Weltmachtsgedanken gehen nur von Athen aus, während sich Sparta an enge Landschaftspolitik klammert. Von

[1]) Herodot VIII. 144.
[2]) Thuk. VIII. 96.

weit größerem und im ganzen betrachtet dauerndem Erfolg ist nur die von den weitblickenden Seemächten getragene Kolonisation des Ostens gewesen, während sich die italienische der Peloponnesier nicht gehalten hat[1]). Das erklärt auch die heutige Ausbreitung der Griechen im östlichen Mittelmeergebiet, während der westliche Mittelmeerraum nur noch verschwindend wenig Griechen aufzuweisen hat.

Die Beziehung zum Seeklima sondert so die Charakterentwicklung der Bewohner in den einzelnen Landschaften. Die Bewohner der durch Meeresnähe und Klima begünstigten freieren Landschaften zeichnen sich durch freiere Sinnesart, Leichtigkeit der Gedanken, Witz, große Empfänglichkeit und feineres Gefühl und durch größere Ausprägung des Individualismus aus, der sich auch in der Vorliebe für die Republik an Stelle der Monarchie äußert (Attika, Korinth, Achaja, Jonien). Es sind die literarischen Landschaften, denen die Blütezeit alle die wunderbaren künstlerischen und wissenschaftlichen Schöpfungen verdankt. Dagegen bedingen die Becken- und Kessellandschaften infolge ihrer morphologischen Gestaltung strengste Konzentration in geistiger Hinsicht, aber infolge ihrer natürlichen Fruchtbarkeit, die wirtschaftliche Regsamkeit nicht zur Entfaltung kommen läßt, eine gewisse Schwerfälligkeit, geistige Beschränktheit, einen Hang zum Physischen, der sich bis zur Schwelgerei, Genußsucht hat steigern können (Lakonien, Thessalien, Böotien, Arkadien)[2]). Freilich sind nicht in jeder Landschaft alle die erwähnten Charakterzüge zur Ausbildung gekommen. Auch heute fallen noch starke Unterschiede auf. Aber die geringere Gesamtbedeutung des heutigen Griechenlands, die größere Aufgeschlossenheit durch den Verkehr hat die Unterschiede, wie sie das Altertum gekannt hat, doch zum größten Teil verwischt.

Der Einfluß des Reliefs zeigt sich nicht minder ausgeprägt in der dialektischen Gliederung der Sprache. Die Beziehungen

[1]) Ratzel: Völkerkunde. Leipzig und Wien 1895. II. S. 753.

[2]) Über die landschaftlichen Unterschiede vgl. auch Bursian: Über den Einfluß der Natur des griechischen Landes auf den Charakter seiner Bewohner. 6. u. 7. Jahresbericht der Geogr. Ges. München 1877. S. 68—71. Weit feinsinniger hat Wachsmuth (Das alte Griechenland im neuen. Bonn 1864. S. 2 bis 4) die Charakterentwicklung der Athener und Spartaner beleuchtet, soweit sie durch geographische Faktoren bedingt worden ist.

der morphologischen Kleinkammerung zu einer geistigen Kulturform lassen sich bei ihr in seltener Reinheit verfolgen, denn die Zahl der altgriechischen Dialekte ist weit größer als die der altgriechischen Stämme, so daß es sich dabei nicht um eine rein ethnographische Beeinflussung handeln kann. Schon geringe Scheiden führen zur dialektischen Spaltung innerhalb der großen historischen Landschaften und zur weiteren dialektischen Gliederung der Stammesdialekte. So zerfällt das Thessalische[1]) unter dem Einfluß des thessalischen Mittelgebirges in ein Ost- und Westthessalisch. In der Schwellenlandschaft Phthiotis ist wieder ein besonderer Dialekt gesprochen worden. Das Elische erfährt infolge noch geringerer Oberflächengliederung des Landes eine Dreiteilung[2]). Das Kretische löst sich ganz entsprechend der morphologischen Gliederung der Insel in die Dialekte dreier Haupt- und zweier Übergangsgebiete auf[3]). Wie kriegs- und verkehrsgeographische Verhältnisse auf die Verbreitung der Dialekte wirken, lehrt die Ausbreitung des Lakonischen über Messenien, des Korinthischen an der westlichen Golfstraße und der Nordwestküste Griechenlands überhaupt; die mit dem Mutterland in Beziehung stehenden Kolonien bewahren den heimatlichen Dialekt. Der verkehrsärmste Teil Westgriechenlands, Ätolien, hat in dem Dialekt der Eurytaner eine den übrigen Griechen „ganz unverständliche Sprache“[4]) herausgebildet. Diese starke Dialektdifferenzierung wird durch die Ausbildung der griechischen Gemeinsprache bis zu gewissem Grade überwunden, aber immer vermögen sich die lakonischen, thessalischen und böotischen Dialekte ihr gegenüber zu erhalten. In dem weltabgeschiedenen Parnongebiet hat sich trotz der starken Mischung des Neugriechischen mit den slawischen, romanischen, albanesischen und türkischen Sprachen bis auf den heutigen Tag im Zakonischen eine an Archaismen reiche Dialektform erhalten, der der Dialekt der Maniaten mit gleichen Eigenschaften und Entwicklungsbedingungen zur Seite tritt. Das Neugriechische weist sicherlich eine dem Altgriechischen ganz ähnliche Dialektgliederung auf mit nur

[1]) Meister, Rich.: Die griechischen Dialekte I. Göttingen 1882. S. 290.

[2]) Meister: Die griechischen Dialekte II. Göttingen 1889. S. 9.

[3]) Kieckers, Fr., E.: Die lokalen Verschiedenheiten im Dialekte Kretas. Diss. Marburg 1908. S. 75.

[4]) Thukydides. III. 94.

stärkeren Übergängen entsprechend der leichteren Verkehrsbeziehungen zwischen den einzelnen Landschaften.

In seinen Fremdkörpern deutet der Wortschatz des Neugriechischen, das im Grunde ein verarmtes, gelockertes Altgriechisch ist, die Richtung und Intensität, aber auch die Art der Beeinflussung von außen her an. Ausdrücke aus dem Heer-, Kriegs- und Verwaltungswesen, aber auch Wörter für Haus und Wirtschaftsgeräte sind dem Lateinischen entlehnt, Bezeichnungen für Handel, Industrie, Seewesen, Baukunst, für Feinheit der Lebensführung entstammen dem Italienischen. Von den Slawen hat das Romäische Bezeichnungen für Landwirtschaft und deren Geräte, Wald und Feld und deren Produkte übernommen, im ganzen, abgesehen von den zahlreichen Ortsnamen, 273 Lehnwörter, von denen die meisten nur lokale Verbreitung haben, sodaß nur etwa 60 gemeingriechisch sind. Größeren Einfluß hat aber die lange Herrschaft der Türken geübt. Etwa 500 Lehnwörter der Umgangssprache stammen aus dem Türkischen. Manche dieser Lehnwörter, z. B. aus den Naturreichen, gehen auf das Arabische und Persische zurück. Besonders stark vom Türkischen beeinflußt zeigen sich die Ausdrücke für das häusliche Leben, für Nahrungsmittel, Kleidungsstücke[1]). Nach dem heute fühlbaren Einfluß der fremden Sprachen auf das Neugriechische kommt den Albanern die erste, den Romanen die zweite, den Türken die dritte und den Slawen erst die letzte Stelle zu[2]). Aber auch in dieser fremden Beeinflussung machen sich wieder örtliche Unterschiede geltend. Das Inselgriechische zeigt sich vor allem stark vom Italienischen durchsetzt.

Dieselben Beziehungen zwischen landschaftlicher Gliederung und Kulturformen, aber auch ganz ähnliche räumliche Verknüpfungen, wie sie der Sprache eigen sind, zeigen Literatur und Kunst. Vom attischen Zentrum fließen zentrifugal Strömungen ab und rufen in Pergamon, Alexandrien, Rom, auch in Byzanz Literatur- und Kunstherde hervor. Athen ist noch eine Zeitlang selbstschöpferisch, aber schließlich tritt Alexandrien Athens Erbe vollkommen an. Byzanz gewinnt erst mit der Verschiebung der

[1]) Dieterich, K.: Die kulturgeschichtliche Stellung der heutigen Griechen. „Die Grenzboten". LVIII. 3. Vierteljahr 1899. S. 159 u. 211.

[2]) Miklosich, Fr.: Die slavischen Elemente im Neugriechischen. Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss. Phil.-hist. Klasse. 63. Wien 1869. S. 533.

politischen Macht nach dem Osten seine Vormachtstellung innerhalb der griechischen Welt, die es infolge seiner wunderbaren Lage, freilich unter beträchtlichen Schwankungen, bis zum heutigen Tage bewahrt hat. Dieser Aufstieg von Byzanz ist in starker Kulturabhängigkeit von Alexandrien und Rom erfolgt; dazu gesellt sich außerdem in der europäisch-asiatischen Brückenstadt eine Verknüpfung mit den starren, despotischen Formen des Orients, die weit inniger ist als die der alexandrinischen Entwicklung. In charakteristischer Weise nimmt daher Byzanz in der Hauptsache nur die orientalischen Elemente des Hellenismus auf; so pflegt Byzanz nur die rationalistische, dem orientalischen Christentum eng verwandte alexandrinische Gelehrtenpoesie, und in der byzantinischen Kunst gewinnt der Orient vollkommen die Oberhand. Die alexandrinische volkstümliche Dichtung, die im Altgriechentum wurzelt, wirkt dagegen in Byzanz nicht weiter und findet nur eine rauhe Heimstätte in Griechenland selbst. So bereitet sich infolge der Brückenlage von Byzanz, die den orientalischen Einflüssen freieren Zutritt als Griechenland gestattet, in der Verbreitung der einzelnen Kulturformen die Absonderung des byzantinischen Ostens von dem romanischen, ehemals gleichfalls griechischen Westen vor. Griechenland selbst wird dabei — darin zeigt sich die trennende Wirkung des dinarisch-griechischen Faltenlandes — eine immer ausgeprägtere Kulturscheide. Zugleich aber übt die Eigenart dieses Grenzsaums in der Entwicklung der Volkssprache im Gegensatz zur byzantinischen mumienhaften Kunstsprache, der volkstümlichen sentimental-idyllischen Poesie, der Erhaltung von Märchen, Sagen, Sprichwörtern, Sitten und Gebräuchen, Volks- und Aberglauben in engem Anschluß an das Altertum ihre bewahrende Kraft aus.

Auf der west-östlichen Zwischenlage Griechenlands beruht weiterhin seine gesamte literarische und künstlerische Entwicklung. Fortschrittliche abendländische Richtungen, die vor allem zur Zeit der romanischen Eroberung und in der Gegenwart zur Entfaltung kommen, stehen in stetem Widerstreit mit den von Byzanz ausgehenden Strömungen. Der Wirkungsbereich dieser beiden Sphären hat immer stark von den politischgeographischen Verhältnissen abgehangen. Mit dem politischen Zusammenbruch von Byzanz und dem weichenden byzantinischen geistigen Druck erwacht in Griechenland volkstümlicher Geist

und volkstümliche Poesie[1]); dagegen erobert wieder mit der stets wachsenden politischen Bedeutung der Phanarioten byzantinischer Geist im 17.—19. Jahrhundert fast ganz Griechenland; nur das jonische Siebeninselreich hat sich bis zum heutigen Tag als gesonderte, fast abendländische Kulturprovinz erhalten. Der Einfluß des italienischen Gegengestades ist hier von solcher Wirkung gewesen, daß bei einzelnen Dichtern an die Stelle der griechischen Muttersprache das Italienische hat treten können. Byzantinische Kultur, freilich jetzt und in der Folgezeit nicht mehr unbeeinflußt vom Abendland, wie die reiche Übersetzerliteratur zeigt, nährt dagegen vor allem die griechischen Bildungsherde an der Peripherie, am Phanar, am Athos, in Smyrna, auf Chios, aber auch in Griechenland, in Jannina, Dimitsana und entfacht dort die Flamme der nationalen Erhebung. Aus byzantinischen Kreisen hallt die griechische Marseillaise des Thessaliers Rhigas in Anlehnung an das abendländische Vorbild, die überall in den griechischen Bergen begeisterten Widerhall findet. Das zeigt, daß auch in Griechenland die zum Aufstand auffordernde Geistesbewegung, freilich ohne philosophisch tiefe Begründung der Revolution, mehr als ein lange unterdrückter, allen verständlicher Aufschrei den rauhen Taten vorausgegangen ist. Darin liegt aber auch die hohe Bedeutung der kulturellen Entwicklung für die politische Gestaltung. Infolgedessen hat die Literatur heute noch einen stark praktischen, patriotischen Zug; vorwiegend historische Stoffe aus den Freiheitskriegen beschäftigen die Dichter; daneben geben sie einfache, schlichte Volkserzählungen, die für die Kenntnis des Volkes wichtig sind. Auf dieser starken Anteilnahme des Byzantinertums an der politischen Erhebung ist seine noch gegenwärtig geistige Vorherrschaft gegründet. Die neugriechische Kunstpoesie trägt die Kennzeichen der byzantinischen mit der starken Betonung des Verstandesmäßigen, so z. B. in der Erzählung. Der Roman fehlt völlig, die Dramatik ist wenig entwickelt, nur in der Lyrik regen sich alte Volkskräfte. Von neugriechischer Kunst kann kaum eine Rede sein. Die ungünstigen Einwirkungen von Byzanz auf die neugriechische Entwicklung sind so unverkennbar. „Auf

[1]) Dieterich, K.: Geschichte der byzantinischen und neugriechischen Literatur (in „die Literaturen des Ostens"). Leipzig 1906. S. 66.

den Türken folgte der Schulmeister, und auf den Phanar von Konstantinopel folgte nach der Erhebung Griechenlands zum Königreich die Universität von Athen. Hier, so hatte man es in München beschlossen, sollte ein neues geistiges Leben emporblühen, sollte die Gegenwart das Altertum und das Altertum die Gegenwart hervorlocken und ein neues herrliches Zeitalter anbrechen"[1]). Denn mit dem Byzantinertum sind auch wieder abendländische Einflüsse wirksam geworden.

So ist auch heute der durch die Lage und durch die Eigenart des Landes bedingte Widerstreit geblieben: auf der einen Seite herrscht Achtung vor der Volkssprache und Volksliteratur, die beide in der Antike wurzeln, aber Anregungen durch Aufnahme fremder Elemente immer wieder erfahren haben; die andere Richtung wird dagegen durch vollkommene Verständnislosigkeit gegenüber allem Volkstümlichen, durch Überschätzung der byzantinischen Tradition, des Gelehrtentums und durch das Dogma von der alleingiltigen Aussprache gekennzeichnet. Das wahre Ziel dieses Kampfes muß eine völlige Emanzipation des Neugriechentums auf literarischem und künstlerischem Gebiet wie überhaupt von der überlebten byzantinischen Formenwelt und eine sorgfältige Pflege der vielversprechenden jugendfrischen Volkskräfte sein.

So wirkt die starke morphologische Eigenart des Landes erhaltend, die morphologische Differenzierung aber auf allen Gebieten der Einheitlichkeit der Kulturformen zersplitternd entgegen. Selbst die ureigenen erzieherischen Wirkungen des Meeres werden durch die insulare Zerstreuung in kleine und kleinste morphologische Individuen wieder aufgehoben. Ihre Bewohner nehmen, wie schon durch die sprachlichen Verhältnisse gekennzeichnet worden ist, nicht mehr an dem großen erstarkenden Gesamtleben teil und verfallen leicht von außen kommenden Einflüssen. So werden die Inselgriechen der Osmanenzeit als schüchtern geschildert. Ganz allgemein führt die morphologische Zersplitterung zu einem Partikularismus und Kantönlisgeist, wie ihn die Geschichte sonst selten gesehen und den auch die Blütezeit des Griechentums nicht überwunden hat. Das überstarke nationale

[1]) Dieterich: Geschichte der byzantinischen und neugriechischen Literatur. Leipzig 1902. S. 176. — Über die Beziehungen zu Bayern vgl. man: Arnold, R. F.: Der deutsche Philhellenismus. Euphorion, 2. Ergzsheft 1896. S. 141—161.

Fühlen und Wollen zersplittert immer wieder an den Felsen der morphologischen Schranken. Selbst zur Zeit des großen griechischen Freiheitskampfes hat der Lokalpatriotismus den Bürgerkrieg heraufbeschworen. Dauernd wirkt er als Parteigeist und Parteiwut weiter und hat damit nicht wenig zu dem unsicheren, unbestimmten Kurs des neugriechischen Staatsschiffes beigetragen.

Mit der geringeren Konstanz der anthropogeographischen Verhältnisse, des ethno-, wirtschafts- und politischgeographischen Bildes gegenüber den physischgeographischen Grundzügen wird die von jenen ausgehende Wirkungskraft geringer und unbeständiger, das kulturgeographische Bild zugleich bunter und abwandlungsreicher; die einzelnen Züge werden damit dem Kulturhistoriker, der sie nur wahrheitsgetreu nachzuzeichnen braucht, interessanter in der ganzen Fülle als dem Kulturgeographen, der die geographische Abhängigkeit des kulturgeographischen Zustandes von den sonstigen anthropogeographischen Verhältnissen zu erkennen hat. Aber die Beeinflussungen bleiben, nur daß die Rückwirkungen entschiedener auftreten und die beeinflussende Kraft abschwächen oder gar aufheben können.

Die zahlreichen ethnogeographischen Sturmfluten der Griechen selbst, der Römer, Westgoten, Vandalen, Ostgoten, Bulgaren, Slawen, Mauren, Romanen (Italiener, Franzosen, Katalanen, Navarresen), Albaner, Türken ändern je nach der Stoßkraft der Völker und dem Kulturunterschied der jeweiligen Griechen und des einbrechenden Volkes das Kulturbild. Am nachhaltigsten haben die Griechen selbst, die Slawen, Albaner, Türken und Romanen gewirkt. Das haben schon die Erörterungen über die Sprache gezeigt. Der Einfluß dieser Einwirkungen ist ein vollkommen verschiedener. Mit der geringeren Stoßkraft der Völker treten nur Kulturschwankungen ein, oft nur örtlich, die bald wieder ausgeglichen werden. Schutz vor einem vollkommenen Überrennen durch Fremdvölker bietet die morphologische Zersplitterung. Sie ermöglicht, daß Griechen und Fremdvölker nebeneinander in geschlossenen Kammern wohnen können, sorgt dafür, daß die so durch den Ansturm ungeschwächte Assimilationskraft allmählich zur Wirkung kommen kann. Mit dem Einbruch der jugendfrischen Slawen verjüngt sich die antike Kultur ähnlich wie damals, als die Griechen selbst das

Land in Besitz genommen; denn die greisenhafte Kultur des Altertums hatte sich zur Zeit des Slawensturms in jeder Richtung ausgelebt. Ein gewisser Hochstand wird wieder erreicht, als die hochkultivierten Romanen der Entwicklung eine andre, abendländische Richtung geben, aber anscheinend rasch eine neue Vergreisung herbeiführen. Die siedlungsgeographischen Anzeichen für diese Vergreisungen sind ganz die gleichen: im sinkenden Altertum ist der Bauernstand aufgebraucht und die Städtekultur überwiegt; und ehe die Osmanen die Herrschaft der Byzantiner in Griechenland antreten, siedelt der Despot Manuel Kantakuzenos von Misithra[1]) Albaner in dem entvölkerten flachen Land an, führt damit dem Griechentum zugleich neue, frische Kräfte zu. Die Beeinflussungen durch die Osmanen fallen in diese letzte Entwicklungszeit, die lange gedauert und heute noch bei weitem keinen Hochstand erreicht hat. Infolge dieser Hemmungen der Entwicklung von außen her sind an die Assimilationskraft des Griechentums die höchsten Anforderungen gestellt worden. Noch rasch ist der Hellenisierungsprozeß der Slawen vor sich gegangen, der schon in der Mitte des 10. Jahrhunderts vollzogen ist. Von der Hochflut der slawischen Eroberung (8. und 9. Jahrhundert) bis zum Höhepunkt der mittelgriechischen Bildung im 12. Jahrhundert verstreichen kaum dreihundert Jahre. Nur im Taygetos hat sich slawischer Dialekt und nationalslawische Sitte bis in die fränkische Zeit, bis ins 15. Jahrhundert erhalten[2]). In dieser mittelgriechischen Entwicklungsstufe liegt die Bedingung für die mittelalterlich-neuzeitliche Entwicklung, wie sie Italien und wie sie in der Tat das Griechentum an wenigen Punkten (Byzanz) erfahren hat. Aber die Masse des Griechentums fällt der Wirkung des dinarischen Faltenlandes anheim, das den Albanern ihr Volkstum bis zum heutigen Tag bewahrt hat. Der Gräzisierungsprozeß der seit der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts eingewanderten Albaner ist heute noch nicht abgeschlossen — noch heute läßt sich die Verbreitung der Albaner gut erkennen — aber doch seit den Freiheitskämpfen, an denen die Albaner keinen geringen Anteil hatten, so weit vorgeschritten, daß sie sich als Griechen fühlen und auch kulturell Griechen sind. Als

[1]) Hertzberg, G.: Geschichte Griechenlands seit dem Absterben des antiken Lebens bis zur Gegenwart. (Geschichte der europäischen Staaten.) Bd. II. Gotha 1877. S. 380.

[2]) Hertzberg a. a. O. I. 1876. S. 321. II. 1877. S. 467.

die Albaner einwandern, ist die Volkskraft durch fremde, abendländische Strömungen in hohem Maße verbraucht; der politische Rückhalt an die Kulturzentren am Bosporus fehlt; von dort aus können keine neuen Kulturmittelpunkte zweiter Ordnung, wie Korinth und Athen zur Zeit des Kampfes mit den Slawen, hervorgerufen werden. Und auch der Kirche mangelt fürs erste die Missionskraft; sie kämpft ums eigne Dasein und schiebt keine festen Klostergründungen (Megaspilaeon, Athos und viele andere) mehr vor als Stützpunkte des Griechentums. Trotz dieser Hemmungen sind noch alle Einwanderer Griechen geworden; die geographischen Verhältnisse haben hellenisierend gewirkt.

So äußert sich ewig die erhaltende Kraft des geographischen Milieus. Auch der Historiker kann, wenn er diese zyklenreiche Entwicklung darstellt, hier immer nur die sich auf geographische Faktoren gründende Assimilationskraft als erklärende Ursache finden. „Wenn in unserer Zeit die Bemerkung gemacht worden ist, daß (unter Mitwirkung der niemals völlig abgerissenen historischen Tradition und unter höchst energischer Arbeit der griechischen Kirche) die Macht der lokalen Verhältnisse, die Gewalt des griechischen Bodens und Himmels entschieden mit dahin gearbeitet haben, auch fremde barbarische Ansiedler allmählich zu Griechen zu machen, so ist das jedenfalls unleugbar, daß die Gebirgsnatur und das wundervolle Eingreifen des Meeres in das griechische Land auch nach dem Ruin der antiken Kultur und nach dem Einströmen slawischer, bulgarischer, wlachischer, albanesischer Scharen diese neuen Einwohner im großen Umfange zur Annahme griechischer Lebensgewohnheiten genötigt hat[1]." Der Streit um die Abstammung der Griechen ist mit historischen und philologischen Waffen geführt worden, ohne daß der Einblick in das Land und in die Volkspsyche genommen, ohne daß an die tiefwurzelnden Einwirkungen vom Land auf das Volk gedacht worden ist. Heute scheinen die Studien Fallmerayers, obwohl sie die Wissenschaft und die Philhellenen von dem Wahn befreit haben, in den Neugriechen die alten Hellenen zu sehen, in der Problemstellung falsch. Auf dieselbe Frage nach den alten Deutschen müßte die Antwort notwendigerweise lauten, daß es in dem Durchgangsland der europäischen Mitte, in dem

[1]) Hertzberg, G. F.: Geschichte Griechenlands seit dem Absterben des antiken Lebens bis zur Gegenwart. (Gesch. der europäischen Staaten.) Bd. 1. Gotha 1876. S. 41.

weite Teile des Ostens von Slawen, des Westens und Südens von Römern besetzt waren, keine alten und infolgedessen keine reinen Deutschen mehr gibt. Wir kennen ja in der Tat den slawischen Typus des Ostdeutschen, den keltisch-romanischen Typus des Süd- und Westdeutschen. Aber wer möchte zweifeln, daß sich das deutsche Land ein deutsches Volk mit im Grunde allen guten und schlechten Eigenschaften der Germanen bewahrt hat? Auch das deutsche Land hat ebenso wie das griechische sein Volk immer neu erzeugt und erzogen. Die Neugriechen sind in hohem Grade ein Mischvolk, wenn auch nicht in höherem Maße als andere europäische Völker. Diese Mischung betrifft aber mehr ihren physischen als ihren psychischen Charakter. Psychisch sind die Neugriechen dank der Gunst des Landes die Nachkommen der Altgriechen. „Was immer man an den jetzigen Griechen an guten und schlechten Eigenschaften beobachtet, das findet man schon bei den alten Griechen, wenn man sich nur von der künstlich von den Philologen uns angequälten Verideali-sierung der alten Griechen frei zu machen vermag.“ (Theobald Fischer). Daß dieses Griechenvolk immer griechische Kultur hervorgebracht hat, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung. Aber das soll nicht im Sinne einer Prädestinationstheorie verstanden sein, die besagen will, daß sich immer wieder das Volk zur Kulturhöhe der alten Hellenen erheben wird und muß. Das wird nicht sein können. Denn die wirtschafts- und verkehrsgeographischen Verhältnisse haben sich inzwischen ganz grundlegend geändert. Sicherlich wird die relative Kulturhöhe des Altertums in Griechenland nie wieder erreicht werden können.

Die Änderungen der verkehrsgeographischen Verhältnisse sind, wie schon bei der Betrachtung einzelner Kulturformen gezeigt worden ist, in der Lage und Weltstellung Griechenlands begründet, die in gewissem Sinne durch die Weitung des geographischen Horizontes selbst eine andere geworden ist. Die größten Entdecker der Mittelmeervölker, wie Columbus so auch Pytheas, haben am allermeisten zum Niedergang ihres eigenen Volkes beigetragen. Aber schon zu Pytheas' Zeiten schneiden sich nicht mehr alle Verkehrslinien in Griechenland. Aus dem klassischen Kulturmaximum sind allseitig Kulturströmungen abgeflossen. Griechenland hat damit dem Osten gleichsam das Geliehene zurückerstattet. Aber die im Osten entstandenen

Kulturzentren wie Antiochien, Alexandrien, Seleukia haben bei ihrer wundervollen Verkehrslage keine einfachen griechischen Ableger bleiben können. Sie nehmen noch einmal den Geist des Ostens auf, entsenden selbständig Strömungen nach dem Westen, aber jetzt nach der Emanzipierung von der Küstenschiffahrt nicht nur über Griechenland; unmittelbar treten sie mit den Gegenpunkten Rom, Karthago und Massilia in Verbindung. Noch liegt Griechenland im Mittelpunkt eines Weltkulturbereichs, dessen Ausstrahlungen bis Westeuropa einerseits, bis Persien und Indien, ja bis China andererseits reichen, einer Weltkultur, die im Mediterrankreis entstanden und für ihn geschaffen ist. Aber schon in der Diadochen- und Kaiserzeit wird Athen mehr aus Pietätsgefühl noch als Kulturmittelpunkt angesehen; denn überstark ist die Konkurrenz der Kulturmittelpunkte im Osten und Westen. Noch nimmt Griechenland die Mittelstellung in dem weiten Kulturkreis ein. Erst als sich der Schwerpunkt des Reiches ganz nach dem Osten verlegt, rückt Griechenland in einen toten Winkel. Athen bleibt auch jetzt noch die Pflegerin der althellenischen Kultur im Gegensatz zu Byzanz, das zu dem Erbe von Rom und Hellas neuerdings fremde östliche Elemente aufgenommen hat, und es bedarf erst eines kaiserlichen Machtspruches, um der Antike den Boden in Athen zu entziehen. Von da an fließen die Strömungen vom Bosporus nach Griechenland ab. Wohl stören die verschiedenen Völkerstürme diese Beziehungen, aber noch einmal gelingt es, Griechenland ganz in den Kultureinfluß von Byzanz nach der slawischen Überflutung zu bringen. Dann aber ändert sich wieder merklich die Kraft der Kulturwellen, die im Westen das fränkische Mittelmeergestade erreichen, nach Norden weithin ungehindert durch die offenen Teile der Südosteuropäischen Halbinsel und Osteuropas rollen, aber lange ohne merkliche Wirkung und nur allmählich unterhöhlend an den Kliffs des hellenischen Faltenlandes zerstäuben. Hellas stützt sich noch auf die eigene Tradition. Griechenland liegt für alle Folgezeiten nur in der Brandungszone der Wellen, die erst noch von Byzanz, auch unter der Türkenherrschaft, dann von Westeuropa ausgehen; aber die Wellen dringen nicht in das Land hinein. Nur einmal fließt ein abendländischer Kulturstrom ins Innere, und es entsteht im Lande jene romanisch-byzantinische Mischkultur, die vor allem in den peri-

pherischen Teilen Wurzel gefaßt hat. Bis in die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts ist das venetianische Kreta der eigentliche Hort griechischer Kultur gewesen. Die Gunst der Küstengebiete für die Aufnahme fremder Kulturströmungen wirkt auch heute noch entscheidend. Die Jonischen Inseln verdanken ihre unvergleichlich günstige Entwicklung der Nachbarschaft von Italien und vor allem der Fürsorge der Engländer. Die abendländischen Strömungen sind so die maßgebenden geworden, als sich mit der Ausbreitung des Steppenvolkes der Türken über den ganzen Südosten Europas das Kulturmaximum immer entschiedener über den Westen Europas gelagert hat; aber alle die von da ausgehenden Strömungen, italienische, englische, französische, deutsche, haben nur die Peripherie Griechenlands berührt. Die Vertreibung der Wittelsbachischen Dynastie hat die Kraft der deutschen Einflüsse gebrochen und den französischen in den gebildeten Schichten, den englischen oft in den Volkskreisen, namentlich bei den Auswanderern, allein Geltung verschafft. An der Peripherie wird sich auch das Neugriechentum zuerst wieder seiner selbst bewußt; von dort aus wirkt die griechisch-byzantinische Kirche; aus der Umwelt hat die griechische Erhebung ihren Ideenschatz geschöpft.

In engster Beziehung steht dieser verkehrsgeographische Einfluß, der sich in den Kulturströmungen geltend macht, zu dem wirtschaftsgeographischen; denn der Hochstand wirtschaftlicher Verhältnisse bildet einen Ausgangspunkt und ein Ziel für Verkehrs- und Kulturströmungen. Im Altertum hat Griechenland diesen Hochstand nur so lange gekannt, als es infolge seiner reichen Arbeitskräfte (Sklaven) Ausfuhrartikel hat erzeugen und ein Industrieland hat sein können. Mit dem Schwinden der menschlichen Arbeitskräfte ist einer höheren Wirtschaftsentwicklung und Beeinflussung der Kulturentwicklung der Boden entzogen worden, obwohl es an neuen Ansätzen im Mittelalter nicht gefehlt hat. Die heutige Wirtschaftslage vieler griechischer Berufszweige muß eher hemmend als fördernd für die Kulturentwicklung sein. Die leichte Erwerbsmöglichkeit verlangt geringere Arbeitsleistung, bringt daher eine geringere Arbeitsintensität und Arbeitslust mit sich, von denen sich aber der Bildungsdrang und der offene Sinn des Griechen nicht hat unterdrücken lassen.

Die Wirtschaftsstruktur Griechenlands, in welcher der Handel

immer der ausschlaggebendste Faktor gewesen ist, hat dauernd in alter und neuer Zeit einen wichtigen Anlaß zur Ausbreitung des Volkes und seiner Kulturformen gebildet. Die wirtschaftliche Abhängigkeit des in mancher Hinsicht ärmlich ausgestatteten Landes von der Umwelt hat dagegen auch geistigen Einflüssen von dort her den Zugang erschlossen, vor allem den englischen, da England in Ein- und Ausfuhr an erster Stelle steht, und Griechenland ganz und gar auf englische Kohle angewiesen ist. Aber auch der auf diesen Grundlagen ruhende geistige Einfluß Frankreichs, das als Bankier Griechenlands gelten kann, ist kaum geringer, anscheinend sogar größer, obwohl es in seinen Handelsbeziehungen zu Griechenland hinter Rußland, Österreich, dem Deutschen Reich und der Türkei zurücksteht, die bisher alle für das geistige Leben Griechenlands von weit geringerer Bedeutung gewesen sind.

In inniger Verknüpfung mit den Wirkungen der wirtschafts- und verkehrsgeographischen Zustände stehen die der politischen Geographie, worauf die Darstellung schon gelegentlich hingewiesen hat. Schon in Altgriechenland zeigt sich die naturbedingte Gunst der staatlichen Dezentralisation, die eine große Zahl kleinerer Kulturmittelpunkte schafft, gegenüber der schroffen Konzentration, wie sie für Griechenland während Roms Herrschaft infolge der eigenen griechischen Nachblüte noch weniger, desto verödender aber unter der byzantinischen und türkischen Herrschaft zum Ausdruck kommt. Die Zeit der französischen Ritterstaaten und italienischen Inselstaaten erneuert in bezeichnender Weise politisch und kulturell in gewissem Sinn die Antike. Die schroffe Konzentration im staatlichen Organismus nach romanischem und vor allem byzantinischem Muster in Athen hat die gleichen zentralistischen Kulturerscheinungen wie dort gezeitigt: auch heute ist Athen Griechenland. Es ist wohl eine der wichtigsten Kulturaufgaben des heutigen Griechenstaates, diesem Zustand durch eine vernünftige Dezentralisation zu begegnen. Es steht zu erwarten, daß sich mit der zunehmenden Größe des See- und Landbereichs die Schöpfung neuer Kulturmittelpunkte mit der Errichtung der neuen Verwaltungszentren (Saloniki, kleinasiatische Inselstädte, Jannina) von selbst bis zu einem gewissen Grade ergeben wird. Dann wird es erst gelingen, die unverbrauchten geistigen Schätze des eigenen Landes zu heben, während heute der eine Kulturmittelpunkt noch auf übergroße Zufuhr von fremdem

Kulturgut angewiesen ist. Die Richtung dieser Zufuhr hängt von dem allgemeinen Kulturgefälle ab, dabei aber auch von den politischen Beziehungen. Der neugriechische Staat ist im Widerstreit zweier politischer Richtungen entstanden und zeigt infolgedessen in seinem Kulturleben ein doppeltes Gesicht. Einerseits hat die griechisch-orthodoxe Kirche als politische, von den Osmanen staatlich anerkannte Institution, andererseits haben die Großmächte Pate gestanden. Die Anregung zur griechischen Erhebung mit einem unabhängigen Griechenstaat als Ziel geht jedoch vornehmlich von den Auslandsgriechen aus, die ihren Ideenkreis der westeuropäischen Kultur entnommen haben. Die Folge dieser Konstellation ist ein Überwiegen des West- und Mitteleuropäischen in der griechischen Staatskultur. So zeigt die Staatsverfassung durchaus westeuropäische Züge: ihr liberaler Konstitutionalismus — eine Nationalversammlung mit gesetzgebender Gewalt bildet die einzige Kammer, deren Abgeordnete aus allgemeiner, direkter Wahl hervorgehen, und aus deren herrschender Partei der König den Ministerpräsidenten ernennt — entstammt den Freiheits- und Humanitätsgedanken der französischen Revolution; er hat wesentliche Abwandlungen [1]) erfahren, ist aber in jeder Fassung für das neuaufstrebende Griechenvolk, dessen Massen in tiefster geistiger Unbildung geschmachtet haben, ein unseliges Geschenk gewesen. Aus dieser Anlehnung an den Westen hat das griechische Parteiwesen, das sich in seiner Eigenart eng an das byzantinische anschließt, die Möglichkeit des Wiederauflebens erhalten; daraus sind die fürchterlichen Parteikämpfe mit der wechselnden Herrschaft der Parteien, die Ministerkrisen, die alle Staatsstellen bis zu denen der letzten Museumsdiener erschüttern und leider auch bis vor wenigen Jahren jeweils die Lehrerschaft — bis 1905 waren die Lehrer der Parteiwirtschaft schutzlos ausgeliefert — mit ergriffen haben, hervorgegangen. Diese Zustände haben eine unmoralische Stellenjägerei unter dem Schutze der Partei zu üppigster Entfaltung und den Sinn für Verantwortlichkeit in hohem Grade zum Schwinden

[1]) Die Verfassung von 1844 hatte die französische Charte von 1830 und die Verfassung Belgiens von 1831 zum Vorbild. Der König selbst hielt damals das konstitutionelle Regime für unzeitgemäß. Die Verfassung vom Jahre 1864 nahm im Gegensatz zur ersten das Einkammersystem an. Man vgl. Paul Posener: Die Staatsverfassungen des Erdballs. Charlottenburg 1909. S. 588ff.

gebracht, damit auch die Rechtspflege beeinflußt und so neuerdings einen Anlaß zu steigender Unmoralität geboten, wie sich aus der Zunahme der Verbrechen nachweisen läßt. Dieses Parteiwesen ist im letzten Sinne die wichtigste Ursache für die innerpolitische und außerpolitische Unsicherheit der Staatsleitung geworden, die erst in den letzten Jahren gewichen ist.

Wenn trotz dieser unglücklichen Entwicklung durch diese Übernahme einer fremden, für Griechenland ganz ungeeigneten Verfassungsschablone die gesamte Staats- und also auch Kulturentwicklung des neuen Griechenlands Fortschritte gemacht hat, so ist das nicht zum geringsten der dynastischen Beeinflussung zu danken. Schon äußerlich wird dieser Einfluß des Wittelsbachers auf dem griechischen Thron durch die Wahl der bayrischen zu Griechenlands Landesfarben gekennzeichnet. Die Masse der deutschen Einwanderer hat allerdings wenig zu dem europäisch-griechischen Verschmelzungsprozeß beigetragen[1]). Sie ist im allgemeinen rasch im Griechentum untergegangen; die bayrische Kolonie Arakli bei Athen hat schon in der dritten Generation ihr Deutschtum eingebüßt.

Dieser Einfluß des Staates auf die Kultur zeigt sich in den Rechtsverhältnissen, der Kunst, dem Schulwesen und der Kirche. Die Gesetzgebung lehnt sich teils an deutsche, teils an französische Vorbilder an. Das bürgerliche Gesetz hat sich allerdings das italienische, das Handelsgesetz das französische zum Muster genommen; das Berggesetz aber ist deutschen und französischen, das Strafgesetz bayrischen Ursprungs. Das Wechselrecht ist fast ganz nach deutschem und österreichischem Muster festgelegt worden.

Die Entwicklung des Heerwesens entfaltet sich selbstverständlich unter deutschem Einfluß, ist aber unter dem heutigen Königshaus immer mehr in westeuropäische Bahnen geraten. Französische Militärmissionen sind für das Heer, englische für die Flotte maßgebend geworden. Erst seit dem militärisch-politischen Aufschwung im letzten Krieg, seitdem der König als siegreicher Kämpfer volkstümlich geworden ist, und seit dem militärischen Niedergang der Westmächte besteht die Aussicht, daß eine

[1]) Man vgl. Ludwig Steubs zeitgenössische, satirisch gehaltene „Bilder aus Griechenland". Leipzig 1841.

[2]) v. Melingo, a. a. O. S. 76/77.

größere Emanzipation von den westlichen Einflüssen erfolgen kann.

Die gleichen westlichen Einflüsse beherrschen mit einer auffälligen Zentralisation die griechische Presse, die übermäßig reich für Betätigung des politischen Sinnes sorgt und sorgen muß, da der Grieche ein leidenschaftlicher Zeitungsleser ist. Von 160 Tageszeitungen sind 91 rein politisch, 19 weitere politisch und literarisch; 68 Zeitungen erscheinen in Athen, 11 in Korfu.

Die Kunst Neugriechenlands ist eine vollkommen vom Staate beeinflußte Kulturform, die nur in ganz geringem Maße als bodenständig gelten kann. Auf keinem anderen Gebiet stechen die Neugriechen so gewaltig wie in der Kunst von den alten Hellenen mit ihrem hochentwickelten künstlerischen Sinn ab, der bisher in seiner Größe nie wieder erreicht worden ist. Die alte bodenständige Überlieferung ist abgerissen; die byzantinische Kirchenkunst kann ja als eine solche nicht gelten. Die klassischen Kunstgesetze sind erst durch das Abendland Griechenland wieder überliefert worden. Was heute Griechenland, man kann sagen Athen an modernen künstlerisch wertvollen Bauten besitzt, verdankt es Münchner und Wiener Baumeistern. Ähnliche Einflüsse herrschen in der Malerei. Die Werke der Neugriechen haben das Niveau des Alltäglichen noch nicht zu überwinden vermocht; darin zeigt sich eine Folgeerscheinung der noch zu erwähnenden einseitigen Verstandesbildung.

Vornehmlich auf den Staat geht die Hebung der Bildung der Neugriechen zurück, die durch den allgemein verbreiteten Bildungsdrang ein starkes Entgegenkommen erfahren hat. Neben und zeitlich vor dem Staat ist aber das Patriarchat in Konstantinopel auf die Förderung des volkstumerhaltenden Schulwesens bedacht gewesen, wie die folgenden Tabellen zeigen. Den hohen Bildungsdrang der Neugriechen zeigt die Tatsache, daß unter der türkischen Herrschaft mit solcher Intensität Schulen errichtet worden sind, daß in bestimmten Bezirken von Epirus 11%, auf Chios 14% der Bevölkerung in die Schule gingen [1]). In Kreta besuchten in den Jahren 1889—1898 2000 Kinder die Schule, mit der Schaffung des autonomen Staatswesens stieg der

[1]) Dürr, Joh. Fr.: Das griechische Unterrichtswesen. H. 1 der Sammlung: Die Kultur und das Bildungswesen der Balkanländer. Leipzig 1910. S. 110.

Schulbesuch auf 35077, auf 11% der Gesamtbevölkerung[1]). Th. Fischer kennzeichnet diesen Bildungsdrang einmal, indem er darauf hinweist, daß „Schulzwang bei einem Volke unnötig ist, bei welchem unfleißige Kinder nach 15maliger Schulversäumnis der Schande verfallen, vom Schulbesuch ausgeschlossen zu werden".

Das griechische Schulwesen gliedert sich in systematischer Abstufung in 4- oder 6klassige Volksschulen, letzte in Orten mit über 1000 Einwohnern, in Mittelschulen und Hochschulen. Die nach europäischen Mustern aufgestellten Lehrpläne und die Einrichtungen verdienen durchaus Vertrauen. Seitdem der Staat, freilich durch reiche private Stiftungen unterstützt, die Sorge für das Schulwesen trägt, hat die allgemeine Bildung dauernd Fortschritte gemacht. Das zeigt am besten folgende Tabelle[2]):

Tabelle 1.

	Elementarschulen	Schüler	Einwohner	Einwohner auf 1 Schule	Bildungskoeffizient
Vor d. griech. Revolution	13 (Peloponnes)	500			
1830		9246	600000		1,5
1840	252	20000	856470	3399	2,33
1860	668	45230	1096810	1642	4,17
1879	1448	90540	1679470	1159	5,4
1908	3413	241406 [221481]*)	2631951	771	9,2 [8,4]
1911	3551				[8,66**)]

*) Die eingeklammerten Zahlen entsprechen dem tatsächlichen Schulbesuch.

**) Die Zahl 8,66 ist den Hübnerschen Tabellen entnommen und gibt wahrscheinlich den tatsächlichen Schulbesuch an.

Wie die Verhältnisse in den 1913 noch türkischen Gebieten liegen, zeigt Tabelle 2. Griechenland würde und hat diese Gebiete

[1]) Dürr, a. a. O. S. 100.

[2]) Die Tabellen sind nach Angaben von Dürr („Das Griechische Bildungswesen". H. 1 der Sammlung: Die Kultur und das Bildungswesen der Balkanländer. Leipzig 1910) und Nikoltschoff („Das bulgarische Schulwesen". 2. Heft derselben Sammlung, Leipzig 1910.) zusammengestellt; daraus sind die Bildungskoeffizienten berechnet worden.

Tabelle 2.

		Griechische Schulen	Schüler	Einwohner	Einwohner auf 1 Schule	Griechischer Bildungskoeffizient	Bulgarische Elementarschulen 1907/08	Bulgarischer Bildungskoeffizient	Schüler
	Vilayet Kossovo	sehr wenig	3000	1038100		0,28	170	0,78	8132
1906/07	Sandschak Saloniki	318	24377	1130800	1885	3,44	332	1,16	13117
1905/06	Sandschak Seres	282	14485						
1905/06	Vilayet Monastir	683	34012	848900	1243	4	230	1,42	12092
1905/06	Vilayet Jannina	726	26324	527100	728	4,9			
1903/04	Kreta	576	36086	320000	556	11,27	Muselmanisch.		
1905/06	Kleinasien u. Inseln	1496	119690	—	—	—	Elementarschulen	Bildungskoeffizient	Schüle
1907/08	Cypern	342	21546	260000	760	8,3	178	2,06	5374

nach der Besitznahme nicht zu hellenisieren brauchen. Der Bildungskoeffizient — d. i. das prozentuale Verhältnis der Schülerzahl zur Gesamtbevölkerung — Griechenlands ist 1911 8,66 %, übertrifft den Rumäniens von 8,3 (1909/10), Serbiens von 4,3 (1908), Finnlands von 5,1 (1911), Rußlands von 3,7 (1911), Portugals von 4,36 (1904) und reicht fast an den Italiens von 9,0 (1907/08) heran. Auf der Südosteuropäischen Halbinsel ist allerdings im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts der griechische Bildungskoeffizient (1879: 5,4) von dem bulgarischen eingeholt und weit übertroffen worden (1888/89 : 5,5; 1907/08 : 10,3). Der gemeinnützige Sinn der Griechen — von Privaten und Gesellschaften — hat die Volksschulbildung, verbunden mit sozialer Fürsorge, zu verstärken gewußt. Vereine zur Verbreitung der Volksbildung, Waisenhäuser, Handarbeitsschulen, Kindergärten und eine „nächtliche Schule armer Kinder", eine fünfklassige Volksschule, die in der Hauptsache von Stiefelputzern und Dienern besucht wird, sind gegründet worden. Auch dieser Fürsorge fehlt selbstverständ-

lich nicht der zentralistische Zug, sie kommt nur Athen und größeren Hafenorten zugute. Ein wichtiger Unterschied in der Durchbildung des Volkes zwischen katholischen oder protestantischen und orthodoxen Ländern liegt in der Bildung des niederen Klerus, der in den ersten Gebieten im Verein mit der Lehrerschaft an der Hebung der allgemeinen Volksschulbildung arbeitet, während die griechische niedere Geistlichkeit oft ungebildeter ist als der Durchschnitt des Volkes. Darin liegt eine geringe bildende Kraft der griechischen Kirche.

Die Mittelschul-, Fachschul- und Hochschulbildung zeigt durchaus europäische Züge. Das philhellenisch-klassizistische Bildungsideal hat hier bestimmend gewirkt. Ganz nach dem Muster der „lateinischen Schulen“ in Bayern sind „griechische Schulen“ und Gymnasien gegründet worden, die den Hauptwert auf die Kenntnis der altgriechischen Sprache legen (7jährige Kurse), und damit im wahrsten Sinne „Eulen nach Athen getragen“ worden. Dieser Mangel an Ausbildungsmöglichkeiten in praktischen Fächern hat sich aber bei dem zur Zeit der Schulgründungen in der materiellen Kultur doch tiefstehenden Volk geltend gemacht. Es ist damit eine Lücke im Unterrichtswesen gelassen worden, die bis heute noch nicht ausgefüllt ist. Der Humanismus hat so den Nachkommen des Volkes schlecht gedankt, dessen Sprache und Kultur ihm zum eigenen Siege verholfen hat. Vor allem durch die Initiative Privater hat man dem Übel zu steuern gewußt durch Gründung von Fachschulen: Handelsschulen (13 im Königreich vor 1913, nur die Hälfte staatlich), Ackerbauschulen, telegraphische Schule, Militärschulen, Priesterschulen, Lehrer- und Lehrerinnenseminare, Konservatorien, Schule der schönen Künste, Polytechnikum. Die Mehrzahl dieser Lehranstalten haben wiederum in Athen ihren Sitz gefunden und zusammen mit der Universität die politische Hauptstadt zum geistigen Mittelpunkt des Griechentums gemacht. Denn die Krönung der staatlichen Bildungsanstalten bildet die 1837 erfolgte Gründung der Alma Mater Atheniensis, die den Namen „Otto-Universität“, dann 1862 „Nationale Universität“ erhalten hat. Vollkommen nach europäischem Muster eingerichtet und gegliedert[1])

[1]) Für Geographie und Geologie besitzt die Universität einen Lehrstuhl für politische und historische Geographie und einen für Geologie und Mineralogie.

ist sie für die Beziehungen zum Abendland von höchster Bedeutung; für das eigene Land konnte sie nicht sofort von Bedeutung sein, da den Griechen der Weg zu den Toren der Alma Mater erst noch gebahnt werden mußte. So hat sie naturgemäß in der Folgezeit den Segen nicht verbreiten können, den man von ihr vorzeitig erwartete. Die Studierenden haben sich, den praktischen Sinn der Griechen bekundend, vorwiegend den praktischen Fächern zugewandt. (1911 waren von 3358 Studenten 54,1 % Juristen, 25 % Mediziner, 3,2 % Theologen, 7,5 % Philosophen, 5,1 % Mathematiker, 5 % Pharmazeuten). Aber auch andere Beziehungen haben das neugriechische Bildungsideal inhaltlich bestimmt. Die Vorliebe für Rechtswissenschaft — es gibt vielleicht in keinem Lande prozentual so viel Juristen wie in Griechenland — und für Geschichte ist byzantinisches Erbe, wie überhaupt die ganze Hochschätzung der Werke des Verstandes und die Überschätzung des Gelehrtentums. Geringeren Anklang finden die modernen Natur-, Sprach-, Staats- und auch technischen Wissenschaften. Trotz der reichen Begabung für spitzfindige Diskussion liegt eigentümlicherweise die Philosophie ganz brach; auch das ist byzantinisch. Bei der Unentgeltlichkeit des Mittelschul- und Universitätsbesuches hat sich als Folgeerscheinung ein zahlreiches geistiges Proletariat, ganz wie in Byzanz, besonders an Juristen und Medizinern herausgebildet, das seinen Weg nicht mehr in die Provinz findet, sondern im politischen Getriebe anregende Betätigung sucht. Damit ergibt sich eine schließlich nicht gewünschte, ungesunde Monopolstellung Athens, das zum Stapelplatz der Bildung wird, die dort unnütz lagert. Durch das Vorrecht, daß Athen die tüchtigsten Lehrkräfte zu beanspruchen hat, wird diese Monopolstellung der Hauptstadt noch erweitert. Abhilfe dieser ungesunden Verhältnisse und damit Ertüchtigung des Volkes kann hier nur eine direkt von den geographischen Verhältnissen geforderte Dezentralisation der Bildungsstätten schaffen, wie sie in der Tat für eine Reihe von praktischen Fachschulen besteht. So finden sich Handelsschulen in den größeren Hafenstädten (Patras, Syra, Volo, Kythera, Korfu), landwirtschaftliche Schulen in einzelnen Städten des Binnenlandes, eine forstwirtschaftliche Schule in Vytina im Zentralpeloponnes. Es ist zu erwarten und zu wünschen, daß im neuen Griechenland Athen einen befruchtenden Konkurrenten in Saloniki, dem

ehemaligen Bildungsherd für die gesamten nördlichen griechischen Landschaften, entsteht. Es ist aber auch zu wünschen, daß sich diesen beiden Zentralen noch Nebenzentren angliedern. Dazu fordert die geographische Gliederung des Landes heraus.

Athen bildet, entsprechend der Konzentration der Bildungsinstitute, den Ansatzpunkt aller fremden wissenschaftlichen Geistesströmungen. In der ersten Zeit stand die Universität unter deutschem Einfluß (1840 waren etwa 25% der Professoren Deutsche)[1]). Die heutige wissenschaftliche Welt steht in engen Beziehungen zu Frankreich. Vielleicht dürfte aber eine künftige Hochschule in Saloniki die gegebenen Bahnen nach Mitteleuropa hinfinden. Vor allem sind die Beziehungen der Griechen auf dem Gebiete der Archäologie innig zu den anderen Nationen, die sogar zum Teil dank dem Entgegenkommen der Griechen in Athen eigene archäologische Institute besitzen.

In der Verbreitung der einzelnen Schulen kommt das siedlungsgeographische Bild, im letzten Sinne auch wieder die maritime Begünstigung zum Ausdruck. Extreme in der Bildung haben sich daher bei den Einzelnen ausbilden müssen und können; so bei denen, die an den Orten sitzen und wirken, wo wie in alter Zeit noch alle Verbindungen zusammenlaufen (z. B. in Alexandrien, Konstantinopel oder auch in Athen), die den ganzen intellektuellen Hochstand, die ganze Kompliziertheit und Raffiniertheit der Verstandeskräfte zeigen, und bei denen mit ihrem kindlichen Denken, die in den weltabgeschiedenen Gebirgslandschaften des innersten Hellas wohnen. Moderne Philhellenen sehen gern in dem ersteren geographisch bedingten Berufstypus den Typus des Neugriechen schlechthin. Wenn man beide Extreme auf ihre Verstandeskräfte und Kulturformen hin nebeneinander betrachtet, so wird man sie kaum für Glieder eines und desselben Volkes halten.

Staat und Bildung sind nur zum geringsten Teil autochthon; autochthon sind nur die geistigen Kräfte. Vor allem steht den Geisteswerten der materiellen orientalischen Kultur die europäische Bildung schroff gegenüber; heute finden sich die europäischen Kulturwerte nur erst spärlich und der Masse

[1]) Neigebaur und Aldenhoven: Handbuch für Reisende in Griechenland. Leipzig 1842. S. 299/300.

unbequem in dem in seinen Lebensgewohnheiten und seiner Wirtschaftsweise noch orientalischen Land. Nur wenige Bahnlinien tragen den Geist des modernen Europas in das Innere hinein. Neben diesen Errungenschaften europäischer Technik waltet die uralte Verkehrstechnik des Landes. Neben der Sorge von Ackerbau- und Forstschulen geht unbekümmert um alle Fortschritte durch größere Einsicht die alte Bewirtschaftungsweise mit primitivsten Hilfsmitteln und die Zerstörung der Wälder einher. Einen äußerlichen, aber nicht irreführenden Gradmesser für die Annahme der europäischen Kultur oder den Willen dazu bietet die Verbreitung der europäischen Tracht, die im allgemeinen nur auf Athen und die größeren Seeplätze beschränkt ist. Orientalischer sozialer Geist wirkt in der thessalischen Agrarfrage nach. Orientalisch ist in den unteren Klassen die Stellung der Frau. Die Lebensformen der Steppenbewohner halten den reinen Nomadismus wach. In den abgeschiedenen Bezirken, Mani und Epirus, bestimmen die primitiven moralischen Gesetze der Blutrache den gesellschaftlichen Verkehr; das Räuberwesen auf dem Lande und zur See ist erst seit wenigen Jahrzehnten überwunden.

Neben diesen letzten Urformen des sozialen Lebens herrscht in der sozialen Gleichstellung aller ein übermoderner westlicher Zug, der aber freilich in der Praxis Einschränkung erfahren hat. Dem Gesetze nach gibt es keinen Adel; in der Tat aber hat die politischgeographische Entwicklung für die Herausbildung alter Adelsgeschlechter gesorgt. Die Nachkommen der Phanarioten rechnen sich dem europäischen Hochadel ziemlich gleich. Dazu tritt der venezianische Adel der Inselgriechen. Beide sind jedoch aus einer Geld- und Geistesaristokratie hervorgegangen. Zur eigentlichen Gesellschaft gehören schließlich die Nachkommen derer, die in den Freiheitskämpfen oder später Bedeutung erlangt haben. In den übrigen Volksschichten schafft die Beschäftigungsart Standesunterschiede.

In schroffen Gegensatz tritt der Staat zur Organisation der orthodoxen Kirche, während er die Lehre nicht antastet. Diese Kirche wurzelt tief in der Eigenart des Landes und dem religiösen Sinn der Bewohner[1]). Die griechische Mythologie ist trotz der z. T. aus dem weiten Umkreis übernommenen Götter und Kulte doch

[1]) Über die Beziehungen der heutigen religiösen Anschauungen zu denen des Altertums vgl. man: Wachsmuth, a. a. O. und Schmidt, B.: I. Das

vollkommen dem griechischen Lande und seinen Erscheinungen angepaßt worden; zum großen Teil sind ihre Gestalten schon in vorgriechischer Zeit mit dem Boden verwachsen. Auch werden zweifellos religiöse Zusammenhänge bei der nationalen Aussonderung des Volkes eine Rolle gespielt haben; Kultstätten werden die frühesten geistigen Mittelpunkte gewesen sein, von denen selbst noch in später Zeit politische Einflüsse ausgegangen sind. Aus dieser Bodenständigkeit der altgriechischen Religion erklärt sich ihr heftiger Widerstand gegen die neu eindringende Lehre. Deutlich zeigt sich in dem späten Eindringen des Christentums die bewahrende, schützende Kraft der Landesnatur zugunsten der antiken religiösen Anschauungen. Schon am Anfang des 5. Jahrhunderts herrscht das Christentum in Makedonien und Thessalien. Aber erst durch das gewaltsame Eingreifen Justinians und als man sich entschließt, die antiken religiösen Anschauungen mit aufzunehmen — die Heiligen nehmen die Gestalt der Götter und deren Eigenschaften an (z. B. Poseidon = Hg. Nikolaos; Helios [Ilios] = Hg. Elias [Ilias], der als ungemein verbreiteter Bergname seine genetische Beziehung zur Fahrt des Sonnengottes andeutet; auch die neugriechische Personifikation des Todes geht auf die Antike zurück: Charon = Charos); ebenso dringt die karstmorphologisch bedingte Vorstellung vom Jenseits mit ein — da wurzelt auch die neue Lehre mit ihrem von den alten Göttern belebten Heiligenhimmel so fest, daß der Bilderstreit in Griechenland einen kriegerischen Aufstand zugunsten der Heiligenbilder hervorrufen kann. In seinen letzten Ausstrahlungen wurzelt das Heidentum in der Mani noch bis ins 9. Jahrhundert; die Milingen und Erzeriten des Taygetos bewahren es sogar noch bis tief ins 10. Jahrhundert [1]) hinein.

Auch die Trennung der orientalischen und abendländischen Kirche liegt in der eigentümlichen Einwurzelung der zur griechischen Nationalkirche gewordenen östlichen Kirchenrichtung in die Landesnatur begründet. Sie ist national bedingt, ist eine Verteidigung der religiösen Lebensgewohnheiten und nur kirchlich maskiert worden. Infolgedessen hat sie auch für die nationale

---

Volksleben der Neugriechen und das hellenische Altertum. Leipzig 1871; II. Griechische Märchen, Sagen und Volkslieder. Leipzig 1877. Ferner Melingo, v.: Griechenland in unseren Tagen. Wien und Leipzig 1892.

[1]) Hertzberg, a. a. O. I. 231.

Bewahrung des Volkes ein neuer Hort und Zentralpunkt werden können, der bis zum heutigen Tage an Wirkungskraft nichts verloren hat. Die Kraft der Kirche dauert noch an. Von einer Versteinerung und Verknöcherung der Volkskirche kann keine Rede sein; in der Tat regen sich innerhalb des Volkes Kräfte zur Ausgestaltung und Fortbildung des religiösen Sinnes, die die Pflege volkstümlicher Predigt fordern[1]). Durch ihre tatkräftige Beteiligung am griechischen Freiheitskampf sind die Vertreter der Kirche vor allem volkstümlich geworden. Die Kirche gilt in der Tat in weiten Kreisen als die Trägerin der nationalen Idee. Nur im nivellierenden, unter westeuropäischen Einflüssen stehenden Großstadtmilieu (wie in Athen) hat sich mit dem Schwinden des religiösen Sinnes auch die Beziehung zur Kirche gelockert. Aber immerhin halten die Gebildeten um der nationalen Sache willen äußerlich an der Kirche fest. Vom Standpunkt des nationalen Kulturzusammenhangs ist daher die Trennung der griechischen Staatskirche vom Patriarchat nicht zu verstehen. Es war zweifellos ein willkürlicher, von der augenblicklichen politischen Lage eingegebener Schritt[2]) gewesen, der die griechische Staatskirche mit einer Kirchenverfassung, die vermeintlich der russischen nachgebildet worden war, vollkommen unabhängig vom Patriarchat, aber stark abhängig von der Staatsgewalt[3]) gemacht hat. Und damit ist das Vorbild für die anderen Staatskirchen der Südosteuropäischen Staaten geschaffen worden. Dieser Schritt war kirchenrechtlich wohl möglich, da nach griechischem Kirchenrecht jedes politisch selbständige Gemeinwesen auch kirchlich selbständig ist[4]). Im Sinne der Kirche wäre eine Wiedervereinigung des griechischen Volkstums, wie sie z. B. Gelzer gerne sähe, sehr erwünscht. Aber eine solche Vereinigung müßte den kirchlichen Schwerpunkt nicht in alter historischer Tradition nach Konstantinopel, sondern zurück nach Griechenland verlegen.

---

[1]) Gelzer, Heinr.: Geistliches und Weltliches aus dem türkisch-griechischen Orient. Leipzig 1910. S. 76ff.

[2]) Vgl. darüber v. Maurer, G. L.: Das griechische Volk in öffentlicher, kirchlicher und privatrechtlicher Beziehung vor und nach dem Freiheitskampfe bis zum 31. Juli 1834. Heidelberg 1836.

[3]) Vgl. Gelzer, a. a. O. S. 84.

[4]) Vgl. Gelzer, a. a. O. S. 24.

Die Beziehungen des Patriarchats zur Umwelt wecken bei ihrem tiefen Einfluß auf das Volkstum die Sympathien und Antipathien der Griechen zu den Nachbarvölkern. Die Todfeindschaft zwischen Bulgaren und Griechen geht auf die geistige Unterdrückung der Bulgaren durch den phanariotischen Klerus zurück. Die theologisch-wissenschaftlichen Beziehungen sind mit Deutschland eng, weniger innig mit Rußland geknüpft. Ein seltsames schwesterliches Freundschaftsbündnis besteht zwischen der griechisch-orthodoxen und der anglikanischen Kirche[1]). Bei der Bedeutung der Kirche für die nationale Sache ist der Nationalitätenkampf zwischen Griechen und Nichtgriechen in erster Linie ein kirchlicher geworden.

Auch Rückwirkungen machen sich von der Kirche auf die Wirtschaftskräfte und die geistigen Kräfte des Volkstums bemerkbar. Die Fastenvorschriften lasten zweifellos sehr auf der Arbeits- und Geisteskraft des Volkes. Die orthodoxe Kirche kennt im Jahr 200 Fasttage. Von diesen Vorschriften werden besonders empfindlich die unteren Klassen, die sich obendrein sehr streng an das Fastengebot halten, betroffen. Unglücklich wirkt auch der Umstand, daß die erschlaffend wirkende Hauptfastenzeit in die günstigste Jahreszeit fällt (Frühjahr), wo eine ungebrochene Arbeitskraft am Platze wäre, während die sommerliche Trockenheit wieder klimatisch bedingte Einschränkungen der Arbeiten heischt.

Bei einem Überblick über die Gesamtheit der Zustände zeigt sich einmal in der mangelnden Vollentwicklung, die noch nicht bis zur vollkommenen Anpassung und Ausnützung der natürlichen Verhältnisse geführt hat, der Jugendzustand des Volkes, der aber nicht unbeeinflußt von seiner langen Geschichte ist: autochthongriechischer, aber auch orientalischer Inhalt ist in westliche und östliche Formen gegossen. Aber gerade die in dieser Geschichte wirkenden Kräfte offenbaren, daß die weiteren Entwicklungsbedingungen durchaus hoffnungsvolle sind. Das ganze geographische Milieu hat im Alt- und Neugriechentum in erster Linie zur Ausbildung der Willenskräfte und aller davon beeinflußten Charakterzüge und Kulturformen geführt. R. v. Scala bestätigt für das Altertum aus der induktiven Geschichtserkenntnis unsere

[1]) Vgl. Gelzer, a. a. O. S. 68.

deduktive Ableitung. Willenskraft, Selbstbeherrschung und Charakterbildung der Einzelindividuen hat den Sieg des Altgriechentums über die nur eine geringere Willensbildung besitzenden Massen der Nachbarvölker davongetragen[1]). Auch im Altertum hat sich unter dem Einfluß der immer reicher werdenden Beziehungen erst nach der Ausbildung der Willenskraft die weitere hohe geistige Entwicklung entfaltet, sind die logischen und ästhetischen Werte geprägt worden. Dabei hat sich aber selten der praktische, ethische Einschlag verleugnen lassen. So steht auch heute die Ausbildung der immerhin hochentwickelten logischen, vielleicht am meisten aber die der ästhetischen Geisteskräfte zurück.

Trotz aller Schwankungen ist also der Faden der griechischen Kulturentwicklung vom Altertum bis heute nicht abgerissen. Die letzte Ursache dafür, gleichsam das Gesetz der griechischen Entwicklung liegt, wie wir im einzelnen zu zeigen versucht haben, in der Eigenart des griechischen Raumes und der darin bedingten ausgeprägten Kontinuität der gleichen oder ähnlichen geopsychischen Erscheinungen, die stets als Assimilationskraft weiterwirken, immer wieder bestimmte Kulturformen erzeugen und hie und da zum klaren Kulturbewußtsein werden, das sich auch mit den fremden Strömungen bewußt hat auseinandersetzen können. Gerade das griechische Beispiel zeigt, in welch ausschließlicher Weise die Kontinuität alles Geistigen, die Kultur und in bestimmten Perioden das klare Kulturbewußtsein in ursächlicher Abhängigkeit von den gesamtgeographischen Verhältnissen steht. Bei der Untersuchung dieser Beziehungen, die bei anderem Material und anderer Zielsetzung mit verfeinerten Methoden arbeiten muß, ist der Begriff der „Rasse“, die bei ähnlichen Fragen gern als Erklärungsgrund angeführt wird, nicht berücksichtigt worden, da die „Rasse“ überhaupt kein Kulturfaktor, sondern ein durch die geographischen Verhältnisse erst bedingtes Kulturprodukt ist.

Die tiefgreifendsten Kulturschwankungen haben denn so auch in den Einflüssen, die sich aus der wechselvollen Gestaltung der geographischen Umwelt ergeben, ihren Grund. Das verjüngte Griechentum der Gegenwart hat während seiner Entwicklungszeit die reichen Beziehungen des Altertums durch-

[1]) Rudolf v. Scala: Das Griechentum in seiner geschichtlichen Entwicklung. Leipzig 1915. (Natur- und Geisteswelt.) S. 31 u. 40.

aus entbehrt und wird sie auch in dem Maße nie wieder erlangen können. Vor allem ist es aber dem Griechentum auch noch nicht gelungen, sich in den modernen Kreis der Kulturströmungen einzuschalten. Die europäische Kultur, seit dem Sturz der Bayernherrschaft in Griechenland im Wesen westeuropäische, berührt, wenn man von den geringen wissenschaftlichen Beziehungen zu Mitteleuropa absieht, nur als schwacher Seitenstrom des großen westeuropäischen Kulturstromes, der über Ägypten nach Indien geht, einzelne Punkte der maritimen Randgebiete, durchgreifend eigentlich nur Athen-Piräus. Die Jonischen Inseln stehen wie die ganze östliche Adriaküste unter italienischem Einfluß. Griechenland sucht wie im Altertum noch Station zu sein auf diesem west-östlichen Kulturweg, der seiner aber nicht mehr bedarf. Mit der Entwicklung des westlichen und mittleren Europas haben sich die Kulturströmungen nicht nur allmählich umkehren können, sondern es haben sich auch ganz neue Wege herausgebildet und dabei die Schwierigkeiten der Überlandwege überwunden. Das vorderasiatische Faltenland wird heute vornehmlich von einem Kulturstrom erreicht, der Mitteleuropa als Ausgangspunkt nimmt und den verkehrsfreundlichen Ostteil der Südosteuropäischen Halbinsel quert. Der verkehrsfeindliche dinarische Teil der Halbinsel hat sich bis zum heutigen Tage der Ausbreitung mitteleuropäischer Kultur als gewaltiger Wall entgegengestellt. Erst jetzt werden die Verhältnisse für den Westteil besser; und Griechenland wird direkten Anschluß an die meridionale Linie der Orientbahn Belgrad—Saloniki erhalten und damit innigeren Anteil an dem mitteleuropäischen Leben nehmen können. Griechenlands augenblickliche politische Tendenz weist ja auch nach dem Norden, in den Rumpf der Halbinsel hinein. Es wird sich daher den kulturellen Verhältnissen des Nordens nicht verschließen können. Es dürfte dabei geradezu die nationale Aufgabe Griechenlands sein, engen Anschluß an diese mitteleuropäische Kultur zu suchen, freilich unter Bewahrung seiner ganzen Eigenart, wenn es nicht eine Spaltung des ganzen Volkstums herbeiführen will; denn die Griechen der Türkei werden sich zweifellos dem Einfluß der mitteleuropäischen Kultur nicht entziehen können. Nur unter dem Einfluß mächtiger Kulturströmungen, wie sie das Altertum gekannt hat, aber nicht in der Lage abseits, wird es Griechenland wieder gelingen,

zu einem Land der Vollkultur zu werden, in der bei dem einzelnen Volksglied alle Saiten des Menschen gleichmäßig anklingen.

So groß diese Aufgabe der eigenen Entwicklung ist, so muß dabei das Griechentum immerhin wieder die Rolle eines Mittlers übernehmen, denn nur durch eigene Arbeit, durch Umgestaltung fremder Kulturgüter ist auch eigene Entwicklung möglich. Philippson hat auf diese Mittlerolle, die dem heutigen Griechentum zukommt, hingewiesen: der Grieche, der halb Europäer und halb Orientale ist, vermag auch heute wie kein zweiter im Mittelmeerkreis der Mittler zwischen dem Westen und dem Osten zu sein, vermag wie kein zweiter, vieles europäische Kulturgut dem Orientalen mundgerecht zu machen, was sonst ohne Wirkung verloren ginge. Lange ist Griechenland durch ungünstige politische und Verkehrsverhältnisse an der Ausübung dieser Mittlerrolle gehindert worden; nach der Erreichung politischer Selbstständigkeit ist gerade der Hauptverkehrsweg des Mittelmeers entschiedener denn je von Griechenland abgerückt. Und erst vor kurzem hat sich mit der Entwicklung der Kontinentalbahnen, man kann sagen mit dem Übergang des ozeanischen zum universalen Zeitalter der Menschengeschichte, wie Hettner das neuheraufziehende genannt hat, ein einschneidender Wandel angebahnt und die Möglichkeit zu einer bisher kaum geahnten Entfaltung des Verkehrs und Kulturlebens des auch politisch erstarkten Neugriechenlands ergeben; ist doch Griechenland der letzte und günstigste europäische Landesteg gegenüber Ägypten. Freilich läßt sich nicht verkennen, daß die Entwicklung auch andere, völlig kontinentale Bahnen einschlagen oder rasch unter dem Einfluß neuer Verkehrslinien oder politischer Beziehungen über das kommende, für Griechenland günstige Stadium hinwegschreiten kann, wenn Griechenland nicht mit starker Hand die sich ihm aus seiner augenblicklichen Weltstellung ergebenden Aufgaben zu meistern weiß. Diese internationale Aufgabe des Griechentums geht hier Hand in Hand mit der nationalen Aufgabe. Sie nähert sich aber auch der politischgeographischen Aufgabe des Staates.

* * *

Wenn der Krieg das rasch verlaufende Experiment in der politischen Geographie ist, wie Ratzel meint, dann ist kein Augenblick geeigneter als der jetzige, da Europa in zwei große

feindliche Lager gespalten ist, den noch schwankenden „Neutralen“ über die Verteilung der Machtverhältnisse und über ihre eigentliche und künftige Stellung Klarheit zu verschaffen, kurz, sie ihre politischgeographischen Aufgaben erkennen zu lehren. Auch für Griechenland, das sich lange über die Richtung seiner Politik nicht im klaren gewesen ist, muß dieses furchtbarste aller Experimente recht lehrreich sein und hat anscheinend seine schwankende Haltung beseitigt, die sich bei ihm, wie bei den übrigen Südosteuropäischen Staaten und bei Italien leicht aus dem Mangel jeder Tradition für ihre Stellung in der europäischen Politik erklärt, die sie immer wieder das nächstbeste Bedürfnis als Ziel hat fassen lassen. Griechenland hat dabei bis in die letzten Tage empfindlich unter dem Zwange der wirtschaftlich bedingten Vormundschaft der Großmächte, die erst der Weltkrieg unerwartet gesprengt hat, und infolge seiner extrem maritimen Lage unter der britischen Vorherrschaft im Mittelmeer gelitten, die auch weiter andauert. Griechenland ist wegen dieser so starken Gefahren ausgesetzten Stellung darauf angewiesen, vorsichtig seinen eigenen Weg zu gehen, und es scheint ihn in seiner Hauptrichtung gefunden zu haben.

So einschneidend auch die augenblicklichen politischen und wirtschaftlichen Verbindungen für die Richtung der Politik sein können und müssen, so werden, wie ja schon durch die Lagebeziehung in einer Hinsicht erwiesen ist, in den ewig wirkenden geographischen Verhältnissen immer wieder die politischen Gesetze liegen und als politischgeographische Aufgaben die Entwicklung beeinflussen. Wie diese Beziehungen zwischen Land und Staat wirken, kann nur die politischgeographische Entwicklungsgeschichte lehren, an deren Gesamtbild alle Fäden der jeweiligen landeskundlichen Verhältnisse wirken, nicht am unauffälligsten die kulturellen, wie die Skizzierung der kulturgeographischen Aufgaben dargetan hat. Das Griechentum muß die Grundlage des griechischen Staates sein. Daneben treten aber andere geographische Richtungen, die im Überblick über die Gesamtentwicklung nur kurze Erwähnung finden können, die aber in der wohl brennendsten griechischen Frage, der makedonisch-albanischen, eingehend klar gelegt werden sollen.

Das vielgestaltige, den individuellen Willen nährende Relief des Landes hat immer politisch zersplitternd gewirkt, zur Heraus-

bildung einer Unsumme kleiner und kleinster politischer Einzelwesen geführt. Das Ergebnis dieser Wirkung verkörpert sich also in der griechischen politischen Geschichte, die je nach dem Einfluß der übrigen geographischen und historischen Faktoren den alten Inhalt in neuen Formen immer wieder erzählt. Wanderungen und Kriegszüge haben sich stets in denselben Bahnen bewegt, Staatengründungen sind immer von bestimmten durch ihre Lage begünstigten Punkten ausgegangen. Den dorischen Einwanderern öffnet sich die östliche Meridionalfurche zum Peloponnes; die großen Beckenlandschaften von Argos, Lakonien und Messenien und der kretischen Insel bilden mit ihrer südlichen Fruchtbarkeit erwünschte Siedlungsräume. Die vorher eingedrungenen Völkerwellen der Jonier und Achaier-Aioler werden seitwärts abgedrängt; die ersten nach Attika und auf die Inseln, die letzten in die Gebirgslandschaften des Westens. Schon macht sich in dieser frühen Aufteilung griechischen Landes der Einfluß des verkehrsfeindlichen, in vielen Teilen auch siedlungsfeindlichen und in der Folge daher geschichtslosen Westteils bemerkbar gegenüber der östlichen Geschichtsseite. Hier entstehen die für griechische Verhältnisse großen, wichtigen politischen Zentren: Sparta, in geschützter Ecklage, zugleich in geräumiger Landschaft; Argos und Korinth, in weit günstigerer Verkehrslage, die aber nur über kleine Gaue herrschen können; Theben, schon fast in peripherischer Lage für Althellas; Athen blickt aufs Meer hinaus und lehnt sich rückwärts an die attische Halbinsel an, auf der es aus einer großen Anzahl von Einzelstaaten (Eleutherä, Oinoë, Dekeleia, Kephissia, Rhamnus, Thorikos)[1]) eine politische Einheit mit der Akropolis als Mittelpunkt geschaffen und damit den typisch-griechischen politischen Kristallisationsprozeß gekennzeichnet hat: Landschaftsstaaten entwickeln sich aus der Unsumme der Stadtstaaten heraus. Wo die Bodengestalt ungünstiger wirkt, da bleibt die Kleinstaaterei im kleinsten Stil (Achaja). Staatenbünde werden zu bestimmten kriegerischen oder religiösen Zwecken geschlossen. Aber der endgültigen politischen Einigung widerstrebt die Landesnatur. Das einende Band ist das Meer; es ermöglicht zweimal in der Angleichung der insularen Einzelteile

[1]) Struck, Ad.: Athen und Attika. 1. Band von „Griechenland, Land, Leute und Denkmäler". Wien und Leipzig 1911. S 19.

an den halbinsularen Stammorganismus die Aufrichtung eines attischen Seereichs und in vorhellenischer Zeit die Ausdehnung des kretischen Seereichs bis nach Attika, in mittelalterlicher Zeit die des venetianischen Seereichs. England hat diese militärische und wirtschaftliche Etappeninstitution mit den heutigen Verkehrsbedingungen entsprechend weiter auseinandergeschobenen Stützpunkten (Jonische Inseln, Cypern), in denselben Gewässern wieder aufleben lassen und sucht sie dauernd zu vervollkommnen (Ansprüche auf einen kretischen Hafen, Besetzung der den Dardanellen benachbarten Inseln).

Zwei Tendenzen politischgeographischer Entwicklung liegen so in Althellas vor: die eine in dem kontinentalen-halbinsularen Landschaftsstaat, wie er am besten durch Sparta, später vorübergehend durch Theben verkörpert wird; die andere in dem Seestaat, wie ihn Athen am besten zeigt. Aber weder von Sparta noch von Athen aus gelingt ein panhellenischer Zusammenschluß; der Grund ist in der Kleinräumigkeit der Ausgangsbasis und in dem Widerstand, der sich aus der Sondergestaltung der einzelnen Landschaften ergibt, zu suchen. An der Morphologie des griechischen Bodens zerschellt jeder von Griechenland selbst ausgehende Versuch einer einenden Handlung. Dieser Einfluß des griechischen Landes erschöpft sich aber nicht in der unmittelbaren physischen Einwirkung; die „geistigen Wirkungen" des Bodens sind vielleicht die ausschlaggebenden: in kleinräumigen Landschaften können auch nur kleinräumige Auffassungen geboren werden. Nur in dem Seestaat Athen ist die Wirkung des Meeres nicht zu verkennen, das den Blick der Athener nicht allein auf Attika ruhen läßt, sondern ihre Sehkraft und ihr politisches Wollen gestärkt hat. Erst als Großstaaten (Makedonien, Rom) entstehen, da vollzieht sich auch in Griechenland eine politischgeographische Angleichung in der Bildung größerer politischer Organismen (Achäischer, Ätolischer Bund). Das politische Leben Altgriechenlands ist so unter dem Einfluß dieser natürlichen Verhältnisse lange im Jugendzustand geblieben, hat aber dann infolge starker äußerer Einwirkungen rasch gealtert; denn Griechenland ist mit einem Male als politische Zellengruppe in großen Weltorganismen aufgegangen, im makedonisch-asiatischen, römischen, byzantinischen und türkischen Reich. Mit dem Nachlassen dieser von außen wirkenden Kräfte

die jeweils im Norden ansetzen — auch die bulgarischen und serbischen Großreiche haben versucht, Griechenland von Norden her zu beherrschen — setzt jedesmal die Wiederbelebung des antiken Jugendzustandes ein (Diadochenzeit, römische Bürgerkriege, französisch-italienische Kleinstaaterei, Bürgerkrieg in den Freiheitskämpfen). Das zeigt, daß der politische Zusammenschluß Griechenlands nur von außen und nur von einer Basis im Norden, Makedonien—Thessalien—Epirus, erfolgen kann. Mit scharfem Blick hat Prinz Leopold von Coburg diese Beziehungen des Staates zum Land erkannt und auf Griechenlands Thron verzichtet, wohl weil von seiten der Mächte keine Garantie für die notwendigen Anleihen in vollem Umfang übernommen worden sind, dann aber auch, weil man die Grenzen in ganz „trauriger Weise" gezogen habe, so daß man den neuen Staat „ohne Kandia und bei der schlechten Kontinentalgrenze nur als einen provisorischen" ansehen könne. Kaiser Nikolaus verglich damals den Griechenstaat mit einer „Barke ohne Boden und Steuerruder"[1]). Bei der Gründung des neuen Staates haben also die politisch-geographischen Aufgaben ganz klar vor Augen gelegen, von deren Lösung Sein oder Nichtsein abgehangen, die er aber auch in weitem Maße gelöst hat: sich aus einem „provisorischen" Gebilde zu einem dauernd lebensfähigen zu entwickeln.

Trotz schwerer durch Schuld der Griechen verursachter Schicksalsschläge im politischen und wirtschaftlichen Leben hat sich seit dem Ende des Freiheitskrieges die Fläche des griechischen Königreiches mehr als verdoppelt (sie ist heute 2,37 mal so groß als 1830), die Volkszahl verachtfacht, die Volksdichte verdreieinhalbfacht. Diese Zunahme mag folgende Tabelle (S. 135) zeigen.

So zeigt das heutige Griechenland seit einem Jahrhundert ein vollkommen neues, in der historischen Geographie noch nicht gekanntes Bild, das damit den erkannten Entwicklungsgrundlinien widerspricht, den griechischen Einheitsstaat, der anscheinend aus eigener Kraft erwachsen ist. Aber auch dieses Bild trügt. Aus eigener Kraft hätte bei den gegebenen Verhältnissen niemals ein griechischer Staat emporkommen können. Hinter

[1]) Mendelssohn-Bartholdy: Geschichte Griechenlands II. S. 200, 206, 207.

	Fläche	Einwohner	Volksdichte
1829	48974 qkm	600000	12
1838	48974 „	812206	16,5
1852	48974 „	1002112	20,4
1870 (Erwerb der Jonischen Inseln 1863)	51319 „	1457894	28,3
1889 (Erwerb von Thessal. und Epir. 1881)	64689 „	2187000	34
1896	65000 „	2418000	37
1915	115975 „	4780000	41

dem neuen Griechenstaat hat Europa gestanden und seinen Einfluß in dem europäischen Herrscherhaus des Landes versinnbildlicht. Die Unabhängigkeit von Europa kann nur ein Großgriechenland mit größerer räumlicher Basis und reichen eigenen Hilfsquellen gewinnen. Griechenland hat den Weg zur Unabhängigkeit eingeschlagen; wohl fragt es sich, ob es ihn folgerichtig zu Ende gehen wird.

Die Volkszahl des heutigen griechischen Staates (4780000[1]) nach den 1914 vom Statistischen Amt in Athen veröffentlichten Ergebnissen) hält den Vergleich mit den benachbarten 5 Millionen-Staaten (Bulgarien 4767000, Serbien 4490000) der Südosteuropäischen Halbinsel aus. Eine Zahl von über 6 Millionen entspricht aber der Macht des Griechentums, das Staatsangehörige und Auslandsgriechen umfaßt, und stellt infolge des räumlichen Hinausreichens des Griechentums über das heutige Griechenland der Volkspolitik die Aufgabe, alle Griechen in der Diaspora (vornehmlich auf den Inseln und in Klein-Asien) politisch zu um-

[1]) Wirth („Der Balkan". Stuttg. Berl. Leipz. 1914. S. 312) hat die ethnologische Zusammensetzung der Gesamtbevölkerung wie folgt geschätzt: 3,4 Mill. Griechen, 0,3 Mill. Albaner, 0,25—0,3 Mill. Graeco-Albaner, 0,4 (0,6?) Mill. Kutzowlachen, z. T. hellenisiert, 0,2 Mill. Slawen, 0,09 Mill. Juden, 0,04 Mill. Italiener, 0,05 Mill. andere. Dieser Schätzung haften natürlich die großen Fehlerquellen an, die weiter unten (S. 158) Erwähnung finden.

fassen. In dieser von vornherein gestellten Aufgabe liegen die Wachstumstendenzen des letzten Jahrhunderts begründet; sie zeigen eine zweifache Richtung: lange wird die Eroberung des ersten Abschnittes der nördlichen Basis, Thessaliens, angestrebt, dann aber wendet sich das Interesse Kreta zu. In den beiden letzten Kriegen mit der Türkei und mit Bulgarien hat die Verfolgung der kontinentalen und maritimen Richtung zu großem Erfolg geführt. In der augenblicklichen Lage hat Griechenland anscheinend anfänglich die maritime Richtung bevorzugt und alten griechischen Volksboden in Klein-Asien besetzen wollen. In letzter Stunde hat sich aber eine Schwenkung der Politik im Sinne der kontinentalen Richtung bemerken lassen unter dem Eindruck eines verdächtigen Schrittes des italienischen Konkurrenten in Albanien, der dort seinen Fuß an Griechenlands Schwelle gesetzt hat. Griechenland hat mit der Besetzung von Nordepirus (1914) kundgetan, welche Wachstumstendenz ihm — wohl mit Recht — in diesen ereignisschweren Tagen am meisten am Herzen liegt. Freilich wird diese Politik mit ihrer Ausbreitungstendenz in Albanien mehr vom Staatsinteresse als von der Sympathie des Volkes getragen. Die Erfolge der kontinentalen Richtung in der Eroberung von Jannina und Saloniki sind mit riesiger Begeisterung aufgenommen worden. Aber für die konsequente Weiterverfolgung dieses Zieles, das in dem Einwachsen in die Südosteuropäische Halbinsel besteht, fehlt naturgemäß ein tieferes Verständnis, da es sich hierbei nicht um Gewinnung alter Volksgebiete, sondern um Gebiete handelt, die erst spät von der griechischen Kultur in Besitz genommen worden sind. Die maritime Richtung ist dagegen durchaus volkstümlich; sie zielt auf den alten Volksboden in Kleinasien und auf die Propontis; in dieser Richtung weisen die Beziehungen zur orthodoxen Kirche, zum Patriarchat in Byzanz, kurz, sie entspricht der konsequenten Verfolgung des Nationalitätenprinzips und hat die Wiederaufrichtung des griechischen Kaisertums „in der Stadt“ — wie der Neugrieche schlechthin sagt — in Konstantinopel zum letzten Ziel.

Der Widerstreit der beiden in der Natur gegebenen Richtungen hat die griechische Politik des letzten Jahrhunderts, der letzten Jahre und Tage beherrscht. Beide Richtungen haben zweifellos ihre Berechtigung. Aber den politischen Seeweg darf nur ein starkes, territorial gefestigtes Griechenland beschreiten,

wenn es nicht immer wieder erleben soll, was es in diesen Tagen erfahren hat, daß eine Großmacht seine peripherischen Teile, seine Inseln besetzt, ohne daß es einen Protest mit den Waffen wagen könnte. Der maritimen, volkstümlichen, aber nur allzu sehr vom nationalen Einheitsbewußtsein getragenen Richtung haftet der in der Psyche des griechischen Händlervolkes begründete alte politische Fehler an, die zu geringe Schätzung des Bodens, der nur als kommerzieller Stützpunkt betrachtet wird. Die Unterritorialität der griechischen Ausbreitung müßte von neuem die strategische und schließlich auch wirtschaftliche Unhaltbarkeit der peripherischen Gebiete zur Folge haben. Ein griechisch-kleinasiatischer Westrand mit türkischem Hinterland wäre ein Analogon zu Tripolitanien und der Cyrenaica. Eine politische Festsetzung in Kleinasien verlangt zugleich die Erwerbung des Hinterlandes, wenn der reiche Handel der Griechenstädte an der Küste, vornehmlich Smyrnas, der griechischen Zentrale, nicht Einbuße erleiden soll — so wie Saloniki durch Abtrennung des Hinterlandes Einbuße erlitten hat. Aber wollte man auch von der Eroberung größerer Gebiete absehen und auf wirtschaftspolitischem Wege den Anschluß des Westrands an das Hinterland Kleinasiens finden, so wären Besitzungen am Westrand strategisch doch ganz unhaltbar, da ein Kampf in Europa und Asien zu gleicher Zeit eine Machtentfaltung bedeuten würde, die zweifellos heute noch die militärische und völkische Kraft des griechischen Staates übersteigt. Seine Kriegsflotte (1914: 2 Panzerschlachtschiffe, 2 Kreuzer, 3 Küstenpanzerschiffe, 14 Torpedojäger, 6 Torpedoboote, 6 Kanonenboote, insgesamt 33 Fahrzeuge mit 68313 Tonnengehalt) kann sich weder mit der italienischen noch mit der türkischen messen. Das Landheer (etwa 350000 Mann als Höchstzahl) dürfte an Zahl nahezu denen der südosteuropäischen Nachbarn entsprechen, wird aber in seiner Präsenzstärke durch die starke Auswanderung geschwächt. Von dem auf 25000 Mann beziffer-ten Jahrgang 1908 sind z. B. keine 10000 Mann eingestellt worden. Die militärische Selbständigkeit Griechenlands wird vor allem durch die hohe Defensivstärke der Natur in diesem Engpaßland bedingt. Seit 1913 ist zudem die Stellung zu den Nachbarn günstiger geworden; an Stelle der erdrückenden und einseitigen Begrenzung durch die Türken, die zur Anlehnung an Mächte jenseits des Meeres (Frankreich, England, Rußland) hat

führen müssen, sind drei Nachbarn im Norden getreten und haben Griechenland eine freie Stellung, zugleich eine Bündnismöglichkeit mit gleichwertigen Mächten verschafft.

Weniger günstig sieht es in den Staatsfinanzen und in den wirtschaftlichen Verhältnissen aus. Die Staatsschulden Griechenlands sind größer als die Bulgariens und Serbiens. Sein Wirtschaftsorganismus zeigt den rein mittelmeerischen Wirtschaftstypus, der sich durch einseitige Ausbildung und große Abhängigkeit von der Umwelt auszeichnet, in größeren Mengen nur ganz wenige Arten von Nahrungs- und Genußmitteln ausführt, aber neben Rohstoffen und vor allem Fabrikaten auch Nahrungs- und Genußmittel einführen muß. Eine günstige wirtschaftliche Entwicklung kann nur mit der Annahme vielseitiger, mehr mitteleuropäischer Wirtschaftsformen erreicht werden, wozu Makedonien und Thessalien die Grundlage bieten.

In seinem Volkswachstum steht Griechenland mit einer jährlichen Zunahme von nur 0,74% (1896—1907) hinter Bulgarien mit 1,7%, Serbien mit 1,6%, Rumänien mit 1,5%, dem Deutschen Reich mit 1,24% (1914) zurück. Innerhalb Europas wird es durch geringeres Volkswachstum nur von Italien (0,63%), Norwegen (0,6%), Spanien (0,51%) übertroffen. In dieser niedrigen Zahl drücken sich aber nicht die ungesunden Verhältnisse einer alternden Nation aus wie bei Spanien, sondern sie wird wie bei Italien durch die starke Auswanderung erreicht. 1910/11 wanderten allein nach den Vereinigten Staaten 48000 Griechen aus, also 1,9% der damaligen Bevölkerung (2500000). Die natürliche Vermehrungsfähigkeit der Griechen wird durch die Volkszunahme in der Periode 1889—1896 mit jährlich 1,54% gekennzeichnet. Eine Änderung dieser Verhältnisse kann nur durch Auswanderergesetze und durch eine Einweisung der Auswanderungslustigen nach den neuen hoffnungsvollen griechischen Staatsgebieten erzielt werden. Das Verbot der Auswanderung ist in der Tat erlassen worden und hat eine starke griechische Einwanderung in Nordepirus zur Folge gehabt.

Mit diesen Grundlagen hat in der nächsten Zeit die politischgeographische Entwicklung zu rechnen, für deren Themastellung die letzten Friedensschlüsse gesorgt haben. Denn bei der Grenzziehung auf der Südosteuropäischen Halbinsel ist man ja be-

kanntlich im Bukarester Frieden[1]), wie auch bei früheren Gelegenheiten, unter starker Nichtachtung der geographischen Verhältnisse zu Werke gegangen. Ein Blick auf eine Karte[2]) der Grenzverschiebungen und der Pläne zur Grenzziehung in den letzten 50 Jahren läßt eine unverständliche Willkür der Linienziehung ohne Ansehen der Wirtschafts- und Verkehrsverhältnisse und der dadurch entstandenen Unklarheiten erkennen, die sich nur durch die widerstreitenden Wünsche der Großmächte und die auf übertriebenem Nationalitätsprinzip beruhenden Gebietsansprüche der Einzelstaaten erklären lassen. Die politischgeographischen Fehler und die Intriguen des Berliner Kongresses haben sich blutig gerächt. Ein gütiges Geschick vermeidet es vielleicht, daß abermals der Kampf um die griechischen Grenzen entsteht, um auch diese Unzulänglichkeiten des Bukarester Friedens wieder wett zu machen, und läßt den Griechen, die der Ruhe nach den blutigen Kriegen sehr bedürfen, die notwendigen Gebietsregulierungen als Nebenerfolg des europäischen Krieges in den Schoß fallen. Im Norden Griechenlands hat der Bukarester Frieden keine einfache Grenzregulierung übrig gelassen, sondern eine bedeutsame Gebietsregelung, die in der Einpassung Großgriechenlands in sein Naturgebiet besteht. Es wäre zu erwarten, so verwickelt auch die Verhältnisse dort liegen, daß ein einziger Schritt Griechenland zum Erfolge führt und es seine Naturgrenzen erreichen läßt. In der maritimen Richtung dagegen kann die großgriechische Aufgabe, so stark auch das Verlangen danach ist, sicherlich nicht in einem Zuge zu Ende geführt werden. Die heute wohl ziemlich rege, aber doch nicht große Kolonisationskraft der kleinasiatischen Griechen stößt auf die durch die Weiträumigkeit Kleinasiens bedingte latente Widerstandskraft des türkischen Staatsorganismus. Die ganze ägäische Inselwelt dagegen ist griechisches Volksland, fast durchaus mit Griechen besiedelt und in allen Verhältnissen der griechischen Halbinselwelt eng angegliedert; es sind Gebiete, die in ihrer Eigenart dem Türken ewig fremd bleiben werden. Diese Gebiete fordern

[1]) Vgl. v. Binzer: Die Unzulänglichkeit der neuen Abgrenzung der Balkanstaaten im Bukarester Frieden vom militärisch-wirtschaftsgeographischen Standpunkt. Pet. Mitt. 1914 I. 175. v. Binzer: Wirtschaftliche Veränderungen infolge des Bukarester Friedens. Pet. Mitt. 1914 II. 55.

[2]) Pet. Mitt. 1913 I. Taf. 1.

einen Anschluß an Griechenland. Griechenland darf in diesem griechischen Meere auf keinen Fall den Besitz fremder Mächte (Italien, England) dulden, wird aber allerdings vorerst vor der kleinasiatischen Küste Halt machen müssen. Freilich werden mit einem politischen und wirtschaftspolitischen Anschluß an das westliche Gestadeland die engen Wirtschaftsbande, die zwischen den Inseln und dem kleinasiatischen Festland bestehen, zerrissen. Wirtschaftliche Umwälzungen, die vorübergehend den Eindruck des Niedergangs machen können, müssen sich einstellen und haben sich schon eingestellt. Aber der Lebensnerv der Inseln kann nicht getroffen werden; das zeigt die Ablösung Cyperns vom Hinterland. Auch verkehrsgeographisch sind die Inseln heute dank der Entwicklung der Verkehrsmittel nicht mehr so eng an die Küste gebunden. Sie spielen nur in untergeordnetem Maße die Mittlerrolle in dem europäisch-asiatischen Verkehr. Griechenland hat mit der Besitznahme der thrakischen und großen kleinasiatischen Inseln[1]) diese Konsequenzen zum Teil gezogen. Sein Ziel liegt aber in dem Zusammenschluß der gesamten griechischen Inselwelt einschließlich Cyperns, dessen Bevölkerung zu 80 % aus Griechen besteht, zu einem nationalen griechischen Seereich. Allein Griechenland wird Cypern niemals mit eigener Kraft den Engländern entreißen können. Ein solches Reich wird auch die Interessen seiner Landsleute auf türkischem Gebiet durch wirtschaftspolitische Bündnisse wahrnehmen können, ohne alles Volksland zum Staatsgebiet fügen zu müssen. Türken und Griechen haben sich im Laufe der Entwicklung zu zwei Völkern mit zwar ganz verschiedenen, aber sich ergänzenden praktischen Eigenschaften entwickelt. Es ist Aufgabe der politischen Entwicklung, dieser Ausbildung Rechnung zu tragen.

Weit komplizierter liegen die Verhältnisse an der griechischen Kontinentalgrenze, deren Regelung die Hilfsquellen des Staates mehrt und damit gleichsam die Voraussetzung der maritimen Politik bedeutet. Die griechische Nordgrenze verläuft, mit Ein-

[1]) Griechische Inseln: Thasos, Samothrake, Imbros, Lemnos, Tenedos, Hagiostrati, Mytilene, Psará, Chios, Inussen, Samos, Nikaria, Phurni. Von den Engländern augenblicklich besetzt: Imbros, Tenedos, Mytilene, Lemnos, Samothrake, Melos und Chios. Von den kleinasiatischen Inseln sind noch in italienischem Besitz: Rhodos, Karpathos, Stampalia, Kos, Kalymnos, Leros, Patmos und einige kleine Inseln.

schluß des 1914 besetzten nordepirotischen Gebietes, von der Reede H. Andreas-Drymades an der Westküste nördlich von Korfu, in einer im ganzen nordwestlichen Richtung zum Südende des Ochrida Sees. Im einzelnen schneidet die Grenze alle dinarisch streichenden Ketten und Flüsse; sie springt von Kette zu Kette, von Fluß zu Fluß, buchtet im Gebiet der Sušica etwas nach Süden aus, schneidet das Viosatal unterhalb Tepeleni, wo die Viosa den Dhrynos aufnimmt, quert in gleicher Weise die Semeninebenflüsse Osum und Devol. Griechenland hat also die Oberläufe der südalbanischen Flüsse in Besitz genommen, damit die adriatisch-jonische Wasserscheide überschritten und ist dabei, an den adriatischen Flüssen abwärtssteigend, das Tiefland Albaniens zu erreichen. Daß Griechenland dies Ziel im Auge hat, beweist die Besetzung der kleinen, dem Kap Glossa vorgelagerten Insel Saseno. Nichtoffizielle griechische Karten haben Epirus schon seit Jahrzehnten zum Königreich gerechnet. Vom Südende des Ochrida Sees zieht die Grenze über die mehr als 2000 m hohe Galičica zum Prespa See, den sie in westöstlicher Richtung ebenso schneidet wie das durch die 2350 m hohe Neredska Planina getrennte, östlich gelegene große Becken von Monastir. In ganz absonderlicher Weise werden hier in Hochmakedonien einheitliche Gaue durch die politische Grenzziehung gespalten, und damit wird das wirtschaftliche Leben großer Siedlungen wie Monastirs, das durch eine Bahn mit Saloniki verbunden ist, und Ochridas aufs gefährlichste bedroht. Monastir, das ganz durch seinen Handel groß geworden, aber durch den Bukarester Frieden als serbische Grenzstadt seines Hinterlandes beraubt worden ist, soll nach Meldungen vom Februar 1914 bereits die Hälfte seiner früheren Bewohner verloren haben. Von Monastir zieht die Grenze nordöstlich über die Nidže Planina, Košuf Planina und Blatec Planina, biegt dann nach Süden aus, um in fast rein östlichem Verlauf zwischen der Talweitung von Gewgeli (Gjevgelü) und der Enge Čingane Derbend die Vardarlinie zu treffen. Von dort führt sie zum Südende des Dojransko Jezero und an seinem Ostrande entlang, biegt dann über den Kamm der Belasica, auf dem die eine der beiden südosteuropäischen Dreikönigsecken liegt, scharf nach Osten und erreicht mit einer schwachen Versetzung nach Norden ebenfalls in einer Engstrecke bei dem bulgarischen Kula die Strumalinie. Von der Struma zieht sie in Ostnordost-

richtung von Gebirgsrücken zu Rücken springend zum Tal der Mesta, greift östlich von diesem Fluß in ziemlich unregelmäßigem Verlauf in die Talgebiete der vom Rhodopegebirge herabeilenden Nebenflüsse ein, ohne aber die Talkammern ganz einzubeziehen, und erreicht bei Karusu-Jenidže wieder den Fluß selbst, dem sie bis zum Meere gegenüber der griechischen Insel Thasos folgt [1]).

Diese kurze Skizzierung des Grenzverlaufes offenbart schon seine bedenklichen Mängel. Die Grenze gegen Albanien ist ja ganz offensichtlich nur eine provisorische. Seit 1878 bildet hier Griechenland, freilich in ungleich großen Abständen, Jahresringe aus und ist in drei Etappen bis zu dem heutigen Stand der Grenze vorgedrungen. Es bedarf nur eines vierten Anstoßes, um die Grenze in folgerichtiger Weise in das albanische Tiefland hinabzuschieben. Der ganze übrige Grenzverlauf von Hochmakedonien bis zum Gegengestade von Thasos verdankt einerseits nur einer kurzsichtigen griechischen Nationalitätenpolitik, gestützt auf den augenblicklichen Erfolg der Waffen, die für die gleichen Interessen des bulgarischen Gegners gar kein Verständnis gezeigt hat, dann aber vor allem den Konzessionen gegenüber dem serbischen Verbündeten ihre Entstehung. Aus diesen Gründen sind die wichtigsten Beckengebiete Hochmakedoniens entzwei geschnitten und ihre wirtschaftlichen Brennpunkte Serbien zugeteilt worden und zieht sich der griechische Staat östlich von Hochmakedonien in einem verhältnismäßig schmalen Streifen an der Ägäis nach Osten. Die Grenze liegt am Vardar und an der Struma auf dem ersten Engpaß von Süden gerechnet, das Hinterland wird damit dem Küstengebiet entzogen; dafür reicht Griechenland weit nach Osten.

In dieser politischgeographischen Gestaltung spiegeln sich klar die Machtverhältnisse am Ende des Südosteuropäischen Krieges 1912/13. Serbien und Griechenland haben Bulgarien nach Osten und Norden zurückgedrängt, dabei hat aber der serbische Druck auf Griechenland gelastet. Dieses ist am Gestade der Ägäis nach Osten gedrängt worden — das entsprach seinen maritimen Interessen, die es sogar in den Verhandlungen die thrakische Küste

[1]) Zur Verfolgung der Einzelheiten dieses Grenzverlaufs vgl. man die beiden Karten Pet. Mitt. 1913 II. Taf. 54 und Pet. Mitt. 1915 I. Taf. 17, ebenso die der Arbeit beigegebene Grenzgürtelskizze.

bis Makri (westlich von Dedeagač) fordern ließ — zumal es sich infolge der Errichtung des albanischen Staates auch nach Nordwesten hin nicht ausdehnen konnte. Mit dieser Entwicklung sind aber gegenüber Bulgarien ganz unhaltbare Verhältnisse geschaffen worden, die eine Regelung unerbittlich erheischen. Schmales griechisches Küstengebiet hat den Ausgang der bulgarischen Becken um Sofia und Küstendil längs der Strumalinie versperrt, der Bulgarien schon von Rußland im Vorfrieden von S. Stefano zugebilligt worden ist. Der Fehler der meisten Gebietsregulierungen auf der Südosteuropäischen Halbinsel ist stets in der einseitigen nationalen oder militärischen Bewertung der fraglichen Gebiete zu suchen; aus Unkenntnis der geographischen Verhältnisse in den Kreisen der europäischen Diplomaten ist aber bei der Lösung der Südosteuropäischen Frage[1]) ein Rückfall in das Verschachern von Quadratkilometern und Tausenden von Seelen zu erkennen, wie es in den napoleonischen Umwälzungen in Europa üblich gewesen ist. Es hat bisher bei diesen Lösungsversuchen noch sehr an der einzig richtigen Auffassung gemangelt, die die Staatsgebiete als Körper von lebenden Organismen betrachtet, die notwendigerweise ihren bestimmten Lebensraum zu einer günstigen Entwicklung brauchen. Gerade die Grenzgebiete sind oft unter dem Druck äußerer Verhältnisse verkümmert. Man kann die heutige Nordgrenze Griechenlands ebenso wie die Südwestgrenze Bulgariens als politisch verkümmerte Grenzen bezeichnen.

Bei der Festlegung einer Grenzlinie kommt es weniger darauf an, natürliche Grundlagen für die mathematisch festzulegende Linie (in Gebirgszügen, Kammwasserscheiden, schwer überschreitbaren Flüssen und Bächen, Wäldern, Mooren, Sumpfstrecken u. s. w.) zu finden, so wichtig in der Tat auch diese natürlichen Grundlagen als Marken oder als strategische Linien für den Einzelverlauf der Grenze sind, sondern die Grenzlinie muß den beiden zu trennenden Staatsorganismen den Raum zur möglichst freien Entfaltung aller Seiten des Staatslebens (Wirtschaft, Verkehr, Möglichkeit guter Verteidigung, Wahrung der

[1]) Über den Namen und seine Beziehungen zur politischen Auffassung vgl. man meine Bemerkung über „Balkanhalbinsel oder Südosteuropäische Halbinsel?“ in den Münchener Neuesten Nachrichten Nr. 397. 1915.

ethnographischen und kulturellen Zusammenhänge) bieten. Mit anderen Worten: es ist weit weniger wichtig, daß die politischen Grenzen auffallenden topographischen Erscheinungen anhaften, sondern die Staatsgrenzen müssen mit geographischen Grenzen zusammenfallen, wenn durch die Abgrenzung eine günstige Entwicklung der peripherischen Gebiete gewährleistet werden soll, die den Staat in sein Naturgebiet, in sein Land einpaßt. Die geographischen Grenzen eines Landes können aber niemals als Linien erkannt werden; es sind stets Grenzgürtel, mehr oder weniger breite Grenzzonen, in denen die Grenzen der einzelnen geographischen Erscheinungen (der morphologischen Regionen, Verkehrsgebiete, der klimatischen, pflanzen-, ethno-, wirtschafts-, kultur- und politischgeographischen Gebiete), die wiederum eigentlich nicht als Linien, sondern als Gürtel zu erfassen sind, verlaufen und sich vielfach durchschneiden. Bei einer naturgemäßen Entwicklung würde die politische Grenze, die ja nichts anderes als die Grenze einer geographischen Erscheinung ist, nämlich des Staatsgebietes, innerhalb dieses Grenzgürtels zu verlaufen haben[1]).

Der Grenzgürtel liegt dort, wo sich die Einzelgrenzen zu einem Grenzbündel verschlingen, dessen Breite und Stärke ganz

[1]) Die wichtigsten politischen Grenzen der Welt sind an solche Grenzgürtel gebunden, so z. B. die russisch-chinesische, die russisch-iranische, die indisch-chinesische, die Nordgrenze der Vereinigten Staaten, die Grenze zwischen Argentinien und Chile, die Nordgrenze Spaniens, die Südgrenze der Atlasländer. Die Breite und Größe des Grenzgürtels schwankt. Zuweilen erreicht der Grenzgürtel die Größe eines Landes. So bilden die Alpen einen charakteristischen Grenzgürtel, der in einzelne Landschaften, auch politisch gesonderte Organismen, zerfällt, die wieder durch sekundäre Grenzgürtel voneinander getrennt werden. Einen derselben, den „Grenzgürtel der nördlichen Kalkalpen", hat Verfasser schon einmal kartographisch dargestellt (Pet. Mitt. 1910 II. Taf. 47), ohne jedoch auf die einzelnen Grenzen einzugehen. Grenzmarkengebiete, also breite Gürtel, umschließen Deutschland. Die östlichen Grenzmarken haben in Hansliks Forschungen (bes. in seiner „Kulturgeographie der deutsch-slawischen Grenze". Vierteljahrsschr. f. Soz.- u. Wirtschaftsgesch. 8. 1910. Zuletzt in seinen „Natur- und Volksgrenzen in den Karpathen". Österreich. Monatsschrift für den Orient 1915. S. 212 mit Karte, die die Beziehungen zwischen geologischen Verhältnissen, Oberflächengestalt und Volksgrenzen klarlegt) wissenschaftliche Prägung gewonnen. Neuerdings hat Max Friederichsen in einer trefflichen Studie über „Die Grenzmarken des europäischen Rußlands" (Hamburg 1915) wieder eine andere Kette dieser Gürtelgebiete beschrieben, die zeigt, daß diese Grenzgürtelgebiete nicht etwa nur an Gebirge gebunden sind.

verschieden sein kann, da sich die einzelnen Grenzlinien wieder trennen und abschweifen. Innerhalb des Grenzgürtels nimmt die Mehrheit der geographischen Erscheinungen einen rasch wechselnden Charakter an; denn diese Zone stellt ein vielgestaltiges Übergangsgebiet dar, während die von ihr umschlossenen Kerngebiete einheitlichen geographischen Charakter tragen und nur von wenigen untergeordneten von dem Grenzgürtel ausstrahlenden Grenzlinien geschnitten und in Untergebiete geteilt werden. Die Grenzen großer Naturgebiete, von Ländern, Ländergruppen und Erdteilen werden immer in solchen Gürtelgebieten zu suchen sein.

Wenn nun allgemein Land und Staatsgebiet nach Identität streben, was immer als wichtigste politischgeographische Aufgabe vorauszusetzen ist, so muß auch der griechische Staat seine Grenzen in den geographischen Grenzgürtel zu verlegen suchen. Auch die griechische Halbinsel muß in ihrer stark peninsularen Ausprägung mit einem geographisch scharf ausgesprochenen Grenzgürtel gegen den plumpen Rumpf der übrigen Südosteuropäischen Halbinsel abstoßen. Wo zieht dieser Grenzgürtel der griechischen Halbinsel?

Das Bild des Grenzgürtels wird durch primäre und sekundäre geographische Erscheinungen bestimmt. Von der Morphogenesis und Morphologie werden die verkehrsgeographischen Verhältnisse, somit auch die militärgeographischen beeinflußt, vom Klima, das seinerseits stark abhängig ist von der Morphologie und von der Lage zum Meer, werden Pflanzenverteilung und Wirtschaftsverhältnisse bestimmt. Die Summe dieser Faktoren wirkt auf die Ethnogeographie, Siedlungsgeographie und Kulturgeographie und muß in folgerichtiger Weise auch auf die politische Geographie einwirken. Rückwirkungen gehen von allen sekundären Formen auch wieder in mehr oder minder hohem Grade auf die primären aus, so daß mit einer äußerst komplizierten Wechselwirkung zu rechnen ist.

Morphologisch zerfällt der ganze Norden Griechenlands in zwei scharf gesonderte Gebiete, in das dinarische SSO—NNW streichende Faltenland im Westen und in das makedonische Schollenland im Osten, deren ungefähre Scheidelinie vom Prespa See östlich vom Drin nach Norden zieht. Diese Linie trennt auch etwa die kristallinen Gesteine des Ostens von

dem Kalk und Flysch des Westens; in der Grenzzone selbst treten alte Schiefer auf. Die westliche Faltenzone gliedert sich in eine ganze Anzahl paralleler Gebirgszüge, die sich durch Hebungs- und Zerschneidungsvorgänge aus einer Rumpffläche entwickelt haben, und die in Albanien in spitzem Winkel auf die Küste stoßen, in Epirus ihr parallel laufen. Einbrüche haben außerdem in Albanien das Faltenland zurückgedrängt; die pliocänen Meeresablagerungen dieser Einbruchskessel sind wiederum gehoben worden, so daß sich zwischen den einzelnen Gebirgskaps eine verkehrs- und siedlungsfeindliche Schwemmlandküste spannen konnte, die ein ostwestliches Eindringen in die Gebirgswelt Albaniens erschwert hat. Nur im Süden, wo die dinarischen Falten am weitesten zurückgedrängt sind, öffnen sich die nordepirotischen Flußtäler etwa in dinarischem Streichen, die infolgedessen auch einen engen Anschluß an das albanische Tiefland gefunden haben. Die Albaner haben diese Gebiete bis gegen die Wasserscheide hin besetzt und sind auf diesem Wege einst nach Epirus und in das übrige Griechenland eingedrungen, da sich diese nordepirotischen Talfurchen in den gleichfalls dinarisch streichenden südepirotischen bis nach Mittelgriechenland hinein fortsetzen. Epirus oder Südalbanien vermittelt so den Verkehr hinter der prallen Längsflucht seiner Küstenketten. In Albanien bleibt dagegen Raum zwischen der Küste und dem Wall der Dinariden, der von Th. Fischer auf seinem Kärtchen der natürlichen Beziehungen der Südosteuropäischen Halbinsel als abgeschlossenes Gebiet bezeichnet worden ist. Die Längstalfluchten sind die Sitze der Siedlungen und der Kulturen. Nur durch siedlungs- und verkehrsfeindliche Engtäler, die militärisch von hoher Bedeutung sind, erreichen die Flüsse der Längstäler das Vorland. Die Küste ist so vom Hinterland und wiederum jede Längstalflucht von dem weiter östlich liegenden Längstal nur auf äußerst beschwerlichen Wegen zu erreichen. Freilich schwinden allmählich diese Verkehrsschwierigkeiten einzelner früher fast ungangbarer Strecken mit den Fortschritten der Technik. Aber damit werden das Relief und die sich ihm anpassenden Verkehrswege keine andern. Die Unterläufe der Quertäler weiten sich dagegen nicht selten zu breiten Talauen aus und bilden mit die wirtschaftlichen Kerngebiete Albaniens. Eines der entlegensten Gebiete Hochalbaniens ist das Längstal des

Schwarzen Drin, der den Ochrida See entwässert, von da weit nach Norden zieht, dann in einem berüchtigten Durchbruch nach Westen den ganzen Gebirgswall quert. Der ganze Verkehr des oberen Drintales folgt nicht dem Flusse abwärts, sondern zieht auf der Via Egnatia, der römischen Querverbindung Dyrrhachium—Thessalonike—Byzanz, von Ochrida aus oder von Dibar unmittelbar nach Elbassan und westlich zum Meere. Nördlich dieser Querverbindung, die Südalbanien mit Obermakedonien in Berührung bringt, liegt die wichtige Verkehrsscheide; die nördlichen Gebiete gravitieren im Drintal abwärts gegen Skutari hin.

Während das dinarische Gebiet als nordsüdlich streichende Barre und durch schwierige Querverbindungen ein Hindernis im Ostwestverkehr bildet, zeigt das makedonische Schollenland, das sich aber gleichfalls aus einer Rumpffläche entwickelt hat, eine weitgehende Aufgeschlossenheit in den verschiedensten Richtungen. Tektonische, durch Ausräumung oder durch Karsterosion bedingte, zum Teil von Seen erfüllte Becken wechseln mit verschieden gerichteten Gebirgsschollen. Teils mangelt diesen Becken der oberirdische Abfluß, wie z. B. dem Prespa Seebecken, teils stehen sie miteinander in hydrographischer Verbindung. Die hydrographische Achse des ganzen Gebirges bildet die Vardarlinie, ein epigenetisches Gebilde, längs der Talweitungen und Talengen dauernd wechseln.

Die verschiedene morphogenetische Ausbildung der Vollformen und Becken prägt sich gut in der kartographischen Darstellung der verkehrs- und siedlungsarmen Gebiete aus: in den Dinariden lange, geschlossene, dinarisch streichende Ketten, in Makedonien meist kleinräumigere Gebirgsinseln, die allseitig von Verkehrssträngen umschlossen sind, und großräumigere Becken, also weit größere Durchgängigkeit des Gebiets. Es ist angebracht, an den verkehrs- und siedlungsgeographischen Gegensatz zwischen Zentralalpen und südlichen Kalkalpen zu erinnern. Diese Becken, die Siedlungs- und Kulturzentren des makedonischen Schollenlandes, gruppieren sich verkehrsgeographisch um zwei tiefgelegene Zentren; die nördlichen, das Amselfeld (530 m), das Tetovo Polje (450 m) und auch das Becken von Prizren (340 m) gravitieren nach dem Üsküb Polje (260 m), das seinerseits über die niedere Talwasserscheide von Prešovo (455 m) zum Tal der Moravica und Morawa, also einmal nach Serbien leitet, aber den wichtigsten

Ausweg vardarabwärts besitzt. Die große Ebene der Pelagonia (600 m) mit Monastir als Siedlungsmittelpunkt, die wichtigste Siedlungsfläche Hochmakedoniens, findet zwar durch die wilde Engschlucht der Crna Reka ihren Anschluß hydrographisch nach Norden zum Vardartal. Aber der leichteste Weg führt von der Pelagonia wieder in der Route der alten Via Egnatia über einen Paß von 726 m am abflußlosen See von Ostrovo (528 m) vorbei zum Tal von Vodena und zur makekonischen Kampania, der zum größten Teil erst in historischer Zeit entstandenen Schwemmlandebene und dem eigentlichen Zentrum Makedoniens, von dem alle Verkehrswege ausgehen. Zum makedonischen Tiefland stehen auf demselben Weg auch die westlich von der Pelagonia gelegenen Becken des Prespa Sees (906 m) und Ochrida Sees (690 m) in inniger Beziehung wegen der Leichtigkeit des Weges trotz der großen Paßhöhen (etwa 950 m in dem Sattel von Bukovo zwischen den beiden Becken, der aber nur wenig höher liegt als das Prespaseebecken, und 1167 m in dem Dževat Paß zwischen dem Prespa Becken und dem Pelagonia Becken), und obwohl der Ochrida See näher gegen die Adria hin liegt. Auch die südlicheren Becken von Korica und Kastoria und damit die ganze Seenlandschaft Dessaretien gravitieren nach Osten. Zum makedonischen Tiefland führt vor allem auch die Vardarlinie selbst mit der Seitenlinie vom Dojransko Jezero und die Seenfurche des Ajvasil- und Bešik Göl hin.

Zwischen den beiden Beckengruppen läuft die lokale Verkehrsscheide von der Jama-Bistra Planina, östlich von Dibra, über die Paßhöhe 1184 m, südlich von Tetowo, zur Karadžica Planina (1850 m) und Golešnica Planina (2550 m) und hinab zur Enge von Köprülü. In der Durchgangsverkehrslinie des Vardartales erfährt die lokale Verkehrsscheide eine Unterbrechung. Der natürliche Einfluß Salonikis reicht hier weit in die Südosteuropäische Halbinsel hinein und müßte sich, wenn sich nicht politische Schranken aufrichteten, mit dem Einflußbereich der Adria, des Schwarzen Meeres und der Nordsee treffen. Aber so wichtig diese Weltverkehrslinie auch für einzelne Bewegungen — Völkerwanderungen, Kriegszüge — gewesen ist, so hat, wie die spätere Darlegung lehren wird, die sekundäre morphologische Verkehrsschranke für die ethnographische Entwicklung weit ausschlaggebender gewirkt. Die Hauptwasserscheiden sind, da sie an den wich-

tigsten Stellen (Amselfeld und bei Prešovo) die Form von Talwasserscheiden haben, ganz ohne trennenden Einfluß auf diese Entwicklung geblieben. Östlich von der Vardarlinie waltet, obwohl der morphologische Typus der gleiche bleibt, wieder teils südsüdöstliche, südöstliche und meridionale Kammrichtung vor gleichsam als abschließendes Gegenstück zum dinarischen Wall. Dagegen herrscht aber auch noch, vor allem zwischen Vardar und Struma, Aufgeschlossenheit. Wie der Vardar greift auch die Struma vom Golf von Orphani (Rendina) weit in die Südosthalbinsel ein, zieht die westbulgarischen Becken um Küstendil und Sofia in ihren Verkehrsbereich und zapft bei Sofia die zweite Weltverkehrslinie der Südosteuropäischen Halbinsel an. Aber wegen politischer Schranken kann diese Verkehrsbeziehung noch nicht wirken. Zwischen dieser Struma- und Vardarverkehrsprovinz läuft die Verkehrsscheide als wenig scharf trennende Linie von den Höhen südlich von Ištip über niedere Höhenzüge zur Belasica (1490 m), hinab zur Wasserscheide östlich vom Dojransko Jezero (279 m) und über das Bergland des Kurša Balkan (950 m) und des Besik Dagh, zwischen denen die Straße von Saloniki—Seres (Paßhöhe 663 m) hindurchführt. Vom strategischen Standpunkt kommt dieser Scheidelinie geringe Bedeutung zu. Sie hat die Verlegung der politischen Grenze ins Strumagebiet ermöglicht und diese Verkehrsprovinz deshalb in den Bereich des Hinterlandes von Saloniki einbeziehen können, da die Bucht von Orphani heute keine große Verkehrsbedeutung hat. Mit dem Anschluß des westbulgarischen Hinterlandes muß diese Bucht, an der einst Amphipolis gelegen hat, zu hoher Bedeutung gelangen und das östlicher gelegene Kavala überflügeln können, dem außer der Ebene von Drama dann kein überreiches Hinterland zur Verfügung steht. Denn östlich der Strumalinie tritt an Stelle des durchgängigen makedonischen Schollenlandes das massige Rhodopegebirge (2930 m) mit seinen Vorlagen im Süden, welches das obere Maricagebiet gegen die Ägäis hermetisch abschließt und in seiner anthropogeographischen, schrankenbildenden, völkerbewahrenden Wirkung eine Parallele zum albanischen Gebirgsland darstellt. Die südlich von der Hauptmasse der Rhodope Planina eingelagerten Becken und Talungen (der oberen Mesta) stehen nur über den Boz Dagh mit der Ebene von Drama und mit Kavala in leichter Verbindung. Der ver-

kehrsgeographische Einfluß des Ägäischen Meeres reicht im Mestagebiet nur bis zu den höchsten Gebirgskämmen.

Morphologisch und verkehrsgeographisch steht demnach die griechische Halbinsel in ziemlich engen Beziehungen zum albanischen Vorland, greift vor allem nach Hochmakedonien und ins Vardargebiet tief ein und nimmt dort die Weltverkehrslinie Mitteleuropa—Griechenland—Ägypten auf. Die Querverbindung zwischen Albanien und Makedonien bildet die alte Route der Via Egnatia, nördlich der sich der verkehrsfeindliche Wall der Dinariden erhebt. Die Strumalinie steht wohl durch Querverbindungen in leichten Beziehungen zum Vardargebiet, bildet aber doch vor allem den Ausgang Westbulgariens zum Meer, der im Osten von dem ungangbaren Rhodopemassiv begrenzt wird. Daraus ergeben sich in der strategischen Beherrschung dieser Hauptlinien ohne weiteres verkehrspolitische und militärgeographische Aufgaben für den griechischen Staat.

Diese morphologischen Schranken, aber noch mehr die mit der abnehmenden Peninsularität weichende Einwirkung des Meeres beeinflussen die klimatischen Erscheinungen und deren Wirkungen. Klimatisch zeigt sich Makedonien—Albanien als Übergangsgebiet zwischen dem mediterranen und dem südosteuropäisch-kontinentalen Klimagebiet. Das adriatische Gestade und der Südrand Makedoniens haben noch typisch mediterranes Klima mit regenreichen milden Wintern. Das albanische Vorland, das von der Januar-Isotherme 8° (Valona 9,2° C) umschlungen wird und noch 30% des Niederschlags im Winter, 10% im Sommer erhält, ist vollkommen mediterran. Das Niederschlagsmaximum fällt in den Herbst, das Minimum in den Sommer. Ebenso zeigt Niedermakedonien typisch mediterrane Züge, freilich mit der Abwandlung — kältere Winter, größere Trockenheit — die der ganze Osten der Halbinsel aufweist. Saloniki hat ein Januarmittel von 4°; 20—25% des Niederschlags fallen im Sommer, aber noch 25—30% im Winter. Für das Vardargebiet hat sich das Niederschlagsmaximum in den Herbst und das Frühjahr verschoben. Während der gleichbleibende mediterrane Einfluß in Albanien bis zur Bocche nördlich reicht, dringt er in Makedonien durch die östlichere Lage noch herabgemindert wenig tief in den Rumpf der Halbinsel ein. Alle klimatischen Linien verlaufen dementsprechend im allgemeinen

nordwestlich—südöstlich, allerdings mit starker durch den schwindenden Einfluß des Meeres und durch den Verlauf der Dinariden bedingter Ausbuchtung nach Süden. So nehmen von Südwesten nach Nordosten der Niederschlagsreichtum und die Winterregen ab, die Sommerregen zu, die Wärme ab. Wo der Einfluß des Meeres schwindet und die klimatischen Linien in gestrecktem Verlauf vom untersten Dringebiet zur Chalkidike ziehen, da liegt die klimatische Grenze zwischen dem halbinsularen und dem kontinentalen Teil der Halbinsel. Innerhalb dieses Übergangsgebietes ziehen besonders die thermischen Linien in zwei Gebieten in geringem Abstand nebeneinander. Im albanischen Bergland verlaufen die 6—8°-Januar-Isothermen, im Vardargebiet die 2—4°-Januar-Isothermen eng aneineinder gedrängt, während in den makedonischen Becken der Abstand zwischen den 4—6°-, sowie in Westbulgarien zwischen den 2—0°-Januar-Isothermen weit größer ist. In demselben Sinne kennzeichnen die Niederschlagsverhältnisse diese beiden Gebiete in höherem Maße als die durch sie getrennten Räume als Übergangsgebiete mit rasch wechselnden klimatischen Erscheinungen[1]).

Diesem klimatischen Übergangsgebiet entspricht der Wechsel im Vegetationscharakter und im Wesen der Landwirtschaft. Typisch mediterran ist nur der Küstensaum. Am günstigsten sind dabei das regenreiche (über 2000 mm im Jahr) Westalbanien, die makedonische Kampania, die Halbinsel Chalkidike bis zur nördlichen Seenfurche und das Küstengebiet von Kavala gestellt, die in der Verbreitung des Ölbaums einen gemeinsamen, den streng mediterranen Charakter kennzeichnenden Zug erhalten. Dieser Küstensaum weist drei verschiedene Vegetationsgebiete auf: Die Region der immergrünen Vegetation mit ihren immergrünen Buschwäldern (Macchien), ihren aus verschiedenen Pinienarten zusammengesetzten Strandwäldern und den typischen Südfruchthainen; dann die Tieflands- und Lagunenregion mit Reis, Mais (vor allem in Albanien), Tabak, Maulbeerpflanzungen und endlich die Mischlaubregion, zum Teil mit den gleichen landwirtschaftlichen Kulturen, zu denen hier noch Baumwolle, Mohn

[1]) Zur weiteren Orientierung über die Niederschlagsverhältnisse vgl. man die vorzügliche Studie von Fr. Trzebitzky: Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel. Diss. Marb. 1911 und in „Zur Kunde der Balkanhalbinsel“ Heft 14. Sarajevo 1911.

und Wein tritt. So kennzeichnet sich dieser Küstensaum in natürlichen Formationen und in dem Bestand an Kulturen in seinem pflanzen- und wirtschaftsgeographischen Bild als unmittelbarer Mittelmeerbereich, von dem ins Innere des Landes nur noch Ausstrahlungen ausgehen. Denn in Meeresnähe liegt die Höhengrenze dieses typisch mediterranen Gebiets bei 600—700 m, mit der Entfernung vom Meer rückt sie aber rasch herab. Mediterrane Vertreter der submontanen Region dringen in die hochmakedonischen Becken vor, ziehen ins Struma- und Vardartal hinauf und hinüber nach Prizren, von wo sie im ganzen Drintal bis Ochrida aufwärts zu finden sind. Ebenso gehören die von der Küste eindringenden albanischen Gebirgstäler der submontanen Region an. Die Gebirge zwischen diesen Tiefenlinien weisen mediterran-alpine Vegetation auf. In der mediterranen submontanen Region gleichen die Kulturpflanzen — Weizen, Mais, Roggen, Gerste, Tabak, Hülsenfrüchte, Kernobst — denen der mitteleuropäischen submontanen Region, wie sie das oberste Becken des Vardar und der Morawa erfüllen. Durch die Ausbildung dieser submontanen Region zwingt das Klima den Menschen, andere Wirtschaftsweisen und andere Lebensgewohnheiten anzunehmen. Die Forschung hat diesen sich ganz allmählich vollziehenden Übergang durch die pflanzengeographische Grenzlinie zwischen dem mediterranen und mitteleuropäischen Gebiet gekennzeichnet, die nördlich vom unteren Drin, von Prizren, Üsküb, östlich der Vardarlinie, nördlich von Seres und Drama verläuft. Sie mag als wissenschaftliche Lineargrenze der beiden großen Regionen gelten. Die landwirtschaftlichen Übergänge haben neben der klimatischen Beeinflussung in den in Makedonien und Südserbien ganz gleichgearteten tertiären und alluvialen Beckenausfüllungen ihren Grund, die aber vor allem auch den Gegensatz zur Wirtschaftsweise des albanischen und bulgarischen Grenzgebiets bilden, wo nur Viehzucht mit Erfolg betrieben werden kann.

Mit der Zunahme der Sommerregen gegen Nordosten stellt sich größere Bevölkerungsdichte ein: Albanien 28,5, Neugriechenland 30, Neuserbien aber 42,7. Das eigentliche Grenzgürtelgebiet hat also z. T. infolge seiner Wirtschaftsweise eine sehr dünne Bevölkerung. Der Übergang zwischen dem noch dünn besiedelten mediterranen Makedonien (32) und Neuserbien

fällt mit dem Wechsel der Wirtschaftsweise zusammen. Das Becken von Vranje, das wie das Üsküb Polje schon ganz kontinental-südosteuropäische Regenverteilung zeigt (Maximum im Sommer, Minimum im Winter), hat eine Volksdichte von 59. Die geringe Volksdichte in Makedonien entspricht jedoch durchaus nicht der möglichen Ausnutzung aller Hilfsquellen; das Land, das ganz im Gegensatz zum übrigen Mediterrangebiet infolge der großen Verbreitung der kristallinischen Gesteine über reiche Wasserkräfte und dazu über mineralische Bodenschätze verfügt, das also bis zu gewissem Grade zur Entwicklung eines Industriegebietes geeignet ist, hat man bis heute nur mit Beschränkung auf Ackerbau und Viehzucht bewirtschaftet. Makedonien birgt ein gut Teil der wirtschaftlichen Zukunft Griechenlands, die sich dort mannigfaltiger als im übrigen Königreich, aber immer noch in der mediterranen Wirkungssphäre entfalten und damit Griechenland zu größerer Autarkie verhelfen kann. Albanien dagegen bedeutet nichts anderes als eine Fortsetzung der westgriechischen Wirtschaftsgebiete nach Norden. In der Verteilung der größeren Siedlungen hebt sich, wie ein Blick auf die beigegebene Kartenskizze lehrt, das makedonisch-neuserbische Durchgangsland, das abgesehen von seiner Verkehrsbedeutung zugleich eines der Tore auf der Südosthalbinsel bildet, durch das griechischer Kultureinfluß, so auch im Städtebau am weitesten nach Norden dringen konnte, von den albanischen und bulgarischen an größeren Siedlungszentren äußerst armen Grenzgebieten ab.

Nördlich dieser Gebiete im Bereiche des erwähnten klimatisch-pflanzengeographischen Übergangsgürtels erwarten den typisch mediterranen Südländer mit anderer Wirtschaftsweise und anderen Lebensgewohnheiten andere Aufgaben; hier muß die Nordgrenze seiner Verbreitung liegen. Aus dieser wirtschaftsgeographischen Voraussetzung läßt sich in den so verwickelten ethnogeographischen Verhältnissen Makedoniens ein überaus einfacher Grundzug erkennen. Die alteingesessenen, im Mediterrangebiet seit Urzeiten akklimatisierten Völker der Griechen und Albaner reichen von Süden und Südwesten, die nordischen Eindringlinge der Slawen (Serben, makedonische Slawen), Bulgaren von Norden an den Gürtel heran und haben ihn zum Teil (makedonische Slawen) überschritten. Charakteristischerweise haben sich gerade in diesem Gebiet —

wie auch in dem Pindos — vorslawische, romanisierte Bevölkerungsreste erhalten, die Aromunen, Kutzowlachen oder Zinzaren, die von den Rumänen als zu ihrer Nation gehörig in Anspruch genommen werden, die jedoch unter dem Banne der griechischen Kultur stehen und sich vielfach als Griechen betrachten. Endlich hat sich aus der jüngsten Überflutung das türkische Element und vorwiegend in einem schmalen Gürtel erhalten, der von Üsküb bis zur Bucht von Orphani längs der für die strategische Beherrschung des türkischen Reichs wichtigen Vardarlinie zieht, der aber bezeichnenderweise mit dem Verlauf aller bisher betrachteten Grenzen östlich des Vardar zusammenfällt. Die Vermutung liegt nahe, daß sich ein großer Teil dieser Türken in diese wohl früher dünn besiedelten Gebiete zwischen die übrigen Völker zurückgezogen hat. Wie weit hier schon eine Abwanderung der Türken eingetreten ist, ist nicht bekannt. Trotz dieser einfachen Grundzüge hat sich in dem ganzen Übergangsgebiet ein so buntscheckiges ethnogeographisches Bild entwickelt, daß es heute noch kaum gelungen ist, eine annähernd richtige Darstellung dieser Verhältnisse in allen Einzelheiten zu bieten, und daß dieses auch voraussichtlich auf lange Zeit hin noch nicht möglich sein wird. Eine ältere Arbeit[1]) rechnet alles Land nördlich bis zur Linie Prespa See—Demir Kapu—Rhodope Planina, östlich bis zur Mesta als griechisches Sprachgebiet, weil etwa die Hälfte der Bevölkerung griechisch spreche. Die zuverlässigste Darstellung ist zweifellos die „Ethnographische Karte der Balkanhalbinsel“ [2]) von J. Cvijić, worauf ich meine Ausführungen über regionale Verteilung im wesentlichen gründe. Ob auf dieser Karte im nordwestlichen Teil unseres Gebiets um Üsküb und Prizren auch Parteilichkeit den blauen Pinsel zur Vertilgung der Albaner geführt hat, kann nicht entschieden werden. Zweifel an der Darstellung der Verbreitung von Serben und Albanern ruft ein Vergleich der Karte mit Grothes[3]) und Oestreichs[4]) Bemerkungen hervor. Auch

[1]) Nicolaïdes, Cleanthes (Grieche): Makedonien. Die geschichtliche Entwicklung der makedonischen Frage im Altertum, Mittelalter und in der neueren Zeit. Berlin 1899. (Mit Karte.)

[2]) Cvijić, J. (Serbe): Ethnographische Karte der Balkanhalbinsel. Pet. Mitt. 1913 I. Taf. 22.

[3]) Grothe, H.: Durch Albanien und Montenegro. München 1913. S. 156—159.

[4]) Oestreich, K.: Makedonien und die Albanesen. Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geogr. und Statistik. 1901—02. S. 18.

die Mitteilung[1]) — ihre Richtigkeit hat Verfasser nicht nachprüfen können — daß Cvijić nach den ersten Londoner Friedensverhandlungen die serbische Sprachgrenze über Monastir nach Süden vorgeschoben habe, stärkt das Vertrauen zu der ethnogeographischen Objektivität der Karte, da wo serbische Interessen in Betracht kommen, durchaus nicht. Ungünstig für die praktische Beurteilung der ethnogeographischen Verhältnisse wirkt auf der Cvijićschen Karte die geschlossene Ausscheidung der makedonischen Slawen, die Th. Fischer schon 1891 als drittes slawisches Volk der Südosteuropäischen Halbinsel erkannt hat, die aber stark von Griechen und vor allem von Bulgaren durchsetzt sind, jedoch vorwiegend griechische Kultur angenommen haben, wie noch gezeigt werden wird. Die Karte zeigt die Griechen nur bis zu einer nördlichen Grenzlinie, die südlich vom Akrokeraunischen Vorgebirge bis zum Golf von Saloniki zieht, die Chalkidike und dann die Küstengebiete südlich von Seres vom Hinterland abtrennt. In auffälliger Weise stimmt diese Verbreitung geschlossenen griechischen Volkstums im Ostteile mit der Verbreitung des Ölbaums überein. Bis in die Breite von Seres dringen im Strumagebiet die Bulgaren nach Süden. Vom Bešik Dagh bis südlich von Strumica, also wieder gemeinsam mit allen Grenzlinien zwischen Struma und Vardar, verläuft die Grenze zwischen diesem vordringenden geschlossenen bulgarischen Volkstum und den Makedoniern, von denen die Bulgaren aber durch den schmalen türkischen Zwischengürtel getrennt werden. Östlich von Strumica grenzen Makedonen und Bulgaren unmittelbar aneinander; die Grenze verläuft nach Norden zur alten bulgarischen Staatsgrenze südlich von Küstendil. Dort stößt sie mit der makedonischen Nordgrenze zusammen, die im allgemeinen in südwestlicher Richtung über Köprülü südlich an Perlepe vorbei zum Nordufer des Ochrida Sees zieht. Nördlich von dieser Linie sitzen Serben, deren Verbreitungsgebiet jedoch um Üsküb und Prizren in weitem Umkreis durch albanisches Volkstum unterbrochen wird. Auch die Bulgaren, die vielleicht sogar in größeren Teilen dieses Gebiets die Majorität besitzen, spielen in Üsküb eine Rolle (vgl. die Schultabellen S. 120), die jedoch auf der Cvijićschen Karte in keiner Weise angedeutet

[1]) Urban, Modestus: Bulgarisches und serbisches Volkstum in Makedonien. Oesterreichische Monatsschrift für den Orient. XXXIX. 1913. S. 96.

worden ist. Die makedonische Nordgrenze zieht in ihrem westlichen Teil wenig südlich der lokalen Verkehrsscheide, auf der vom Ochrida See an bis zur Jama-Bistra Planina die albanisch-serbische Grenze verläuft. Die makedonisch-albanische Grenze dagegen strebt über die westliche Wasserscheide des abflußlosen Prespa Seebeckens zur griechischen Nordgrenze hin.

Die letzten Tage haben für die Ethnogeographie Makedoniens eine ganz unerwartete Überraschung gebracht. Ischirkoff hat im Verein mit anderen bulgarischen Gelehrten eine Karte des „Bulgarentums auf der Balkanhalbinsel im Jahre 1912“[1]) veröffentlicht. Auf dieser Karte sind die makedonischen Slawen ganz verschwunden; Serben gibt es gleichfalls keine in Makedonien, das abgesehen von einigen türkischen, albanischen, griechischen und wlachischen Enklaven ganz bulgarisch geworden ist. Im östlichen Serbien sind die Serben über die wichtige Meridionallinie, die vom Morawatal nach Üsküb zieht, von den Bulgaren nach Westen zurückgedrängt worden. Über alle diese neuen Erkenntnisse ließe sich wissenschaftlich diskutieren, da sie in der Tat schwer zu beantwortende Streitfragen anschneiden. Denn es ist bekannt, daß die Bulgaren in Makedonien eine große Rolle spielen und daß im bulgarisch-serbischen Grenzgebiet um Pirot und Niš eine Bevölkerung wohnt, die ethnographische Übergänge zwischen Bulgaren und Serben zeigt. Aber der Vernichtungskampf, den die bulgarische Ethnographenkoalition besonders in Thrakien gegen die Griechen geführt hat, findet selbst in der ethnographischen Literatur des Südostens nicht leicht seinesgleichen. Das fast geschlossene Band griechischer Bevölkerung, das von Kavala an die Küsten des Ägäischen und Schwarzen Meeres umspannt, ist bis auf winzige Reste verschwunden. Man muß annehmen, wenn man sich selbst wie Verfasser auf eigene Beobachtungen stützen kann, daß die betreffenden bulgarischen Gewährsmänner nie in Adrianopel oder Konstantinopel gewesen oder an den Ufern des Bosporus gewandert sind; aus der ersten Stadt haben sie eine fast rein bulgarische, aus der zweiten eine fast rein türkische gemacht. Gegenüber dem geschlossenen Griechentum in Südmakedonien

[1]) Ischirkoff, A., Miletitsch, L., Zoneff, B., Iwanoff, J., Romanski, St.: Das Bulgarentum auf der Balkanhalbinsel im Jahre 1912. Pet. Mitt. Jahrg. 1915. Tafel 44.

sind weniger große Übergriffe zugunsten des Bulgarentums zu erkennen. Immerhin sind auch hier die wichtigsten Griechenstädte wie Kastoria, Seres, Kavala als fast ganz bulgarische oder türkische Städte aufgefaßt worden.

Es ist hier nicht der Ort, die Giltigkeit der Karte im einzelnen nachzuprüfen oder nach Methoden zu suchen, mit denen eine objektive Erkenntnis der ethnographischen Verhältnisse in diesen Gebieten überhaupt erlangt werden kann; es ist nur notwendig zu erkennen, daß die bulgarische Karte keine neuen objektiven Werte gebracht hat, sondern daß wir in ihr wieder einmal die Weise befolgt finden, mit der in Südosteuropa Ethnographie und Ethnogeographie getrieben wird, diese politisch-tendenziöse Manier, die von Cvijić in hohem Grade überwunden worden ist. Denn die bulgarische Karte vermittelt ein ganz zutreffendes Abbild der heutigen politischen Beziehungen, des bulgarischen Bündnisses mit der Türkei — denn die Türken sind überall gut weggekommen — und des Gegensatzes zu Serbien und Griechenland. Die Karte ist jedoch bis zu gewissem Grade objektiv geblieben, indem sie anscheinend jede Erdstelle für bulgarisches Volksgebiet anspricht, auf der ein paar Bulgaren wohnen; vielleicht ist bei der Arbeit dieser geistige Vorbehalt gemacht worden. Bei der kartographischen Darstellung ist jedoch jede Angabe über Intensität der Verbreitung der Bulgaren sorgfältig vermieden worden. Wir kennen diese Darstellungsweise genau: die neue bulgarische Karte ist darin das Gegenstück zu Nicolaïdes' Karte der Verbreitung der Griechen in Makedonien geworden.

Wie eine genaue kartographische Darstellung heute noch nicht erreicht werden kann, so sind in noch viel höherem Maße alle bisher veröffentlichten Zahlen und Berechnungen über die Verteilung der Nationalitäten, die sich auf die Sprache gründen, unzuverlässig und meist äußerst subjektiv gefärbt. Wie weit die Anschauungen der einzelnen Ethnographen Makedoniens über dessen ethnographische Zusammensetzung aus diesen Gründen auseinandergehen, kann am klarsten folgende Tabelle zeigen, die zwar schon zweimal veröffentlicht worden ist[1]) und nun nochmals gebracht wird, obwohl sie gar keinen objektiven Wert besitzt, nur um zu zeigen,

[1]) Urban, a. a. O. S. 95/96. Wieder abgedruckt bei Wirth, A.: Der Balkan. Stuttgart-Berlin-Leipzig 1914, S. 30. Die mitgeteilten Zahlen sind diesen Zusammenstellungen entnommen.

daß wir uns bei der Beantwortung ethnographischer Fragen sicherlich nicht auf diese Zahlen stützen können.

	Griechen	Wlachen	Bulgaren	Serben	Albaner	Türken	Juden
Gopčević	222 000	—	50 000	1 600 000	80 000	228 000	—
Nicolaïdes	650 000	50 000	200 000	250 000	—	620 000	—
Kunčew	211 000	—	1 168 000	—	165 000	495 000	80 000
Gersin	228 702	80 767	1 182 036		28 711	499 204	67 000
Verdêne	500 000	520 000	800 000		2 600 000	900 000	95 000
Bulgarische Regierung	429 000		1 038 000	—	1 324 000		80 000
Italienische Regierung	250 000	375 000	450 000	50 000	300 000	360 000	100 000
Peuker	240 000	105 000	1 355 000		637 000	550 000	63 000 Zigeuner: 38 000
Oestreich*)	200 000	100 000	2 000 000		300 000	250 000	

*) Oestreich, K.: Die Bevölkerung von Makedonien. Geogr. Zeitschr. 1905. S. 292.

Bei diesen mehr als unsicheren Grundlagen ist es fast gleich, welche Zusammenstellung man herausgreift, um die Verteilung der Bulgaren und Griechen in den einzelnen Teilen Makedoniens zu erkennen. Nach Nicolaïdes[1]) überwiegen die Griechen in den Sandschaks Vitolia (52% Griechen, 27% Bulgaren), Saloniki (38% Gr., 15% B.) und Drama (29% Gr., 2% B.). Im Sandschak Seres halten sie sich fast die Wage (34% Gr., 30% B.). Im Sandschak Skopia (Üsküb) treten die Griechen nur in einer unbedeutenden Minderheit auf (1,8% Gr., 50% B.). Aus dieser Verteilung von Griechen und Bulgaren, so wenig sicher sie sich ja auch durch diese Zahlen ausdrücken mag, geht klar hervor, daß die Frage nach der herrschenden Nation Gesamtmakedoniens niemals gestellt werden darf. Alle propagandistischen Schriften werfen aber gerade diese eine Frage auf und legen, um durch die Antwort nicht enttäuscht zu werden, ihren „Untersuchungen“ einen geographischen Begriff für Makedonien zugrunde, der bei den verschiedenen Verfassern je nach ihrer Nationalität wechselt,

[1]) Nach den Tabellen von Nicolaïdes, a. a. O. S. 25—28 berechnet.

aber den Angehörigen eines und desselben Volkes so ziemlich als feststehender gilt. Fremdsprachliche Randgebiete werden dabei nach Möglichkeit ausgeschlossen, so daß Makedonien fast reingriechisch, reinserbisch, reinbulgarisch wird. Auch die türkische Vilajetseinteilung hat durch Angliederung des Sandschaks Elbassan an das Vilajet Monastir und des Sandschaks Prizren an das Vilajet Üsküb dafür gesorgt, daß die Mohammedaner in den großen Verwaltungsbezirken in der Mehrheit geherrscht haben. Alle diese Verhältnisse haben zur Folge, daß bis zu dem heutigen Tage über die makedonischen Nationalitätenverhältnisse die widersprechendsten Anschauungen geäußert worden sind.

Die praktische Beurteilung der Nationalitätenverhältnisse wird durch die objektivste ethnogeographische Forschung wenig gefördert, noch weniger durch die historische, wenngleich die politisch-tendenziöse Literatur mit Vorliebe einen historischen Zeitabschnitt hervorkehrt, wo ganz Makedonien ganz griechisch, ganz bulgarisch oder ganz serbisch gewesen ist. Für die heutigen Verhältnisse ist es vollkommen gleichgültig, ob die alten Makedonen sprachlich durchaus Griechen waren[1]), die im Makedonischen einen dem Thessalischen nahestehenden griechischen Dialekt gesprochen haben, oder nicht. Ethnographisch sind die Makedonen zweifellos bei der Stellung Makedoniens als ausgesprochenstes Durchgangsland in noch viel höherem Grade ein Mischvolk als die Griechen. Auch der höhere oder geringere Grad der Mischung oder Reinheit kann dabei nicht in Betracht kommen. Sondern von letzter und ausschlaggebender Bedeutung sind die kulturgeographischen Zusammenhänge. Es fragt sich: in welchem Maße haben die großen Randvölker kulturell bestimmend auf die makedonische Bevölkerung gewirkt? Wie teilen sich die griechischen, serbischen und bulgarischen Kulturprovinzen in Makedonien? Auch auf diese Frage läßt sich keine in jeder Hinsicht verbindliche Antwort geben, da die kulturgeographischen Grenzen in der letzten Zeit gewaltsam verschoben worden sind. Serbische, selbst rumänische, aber vor allem bulgarische und griechische durch wissenschaftliche Forschung[2]) hervorgerufene und gestützte Propaganda hat in

[1]) Hoffmann, O.: Die Makedonen, ihre Sprache und ihr Volkstum. Göttingen 1906. S. 111 und 231.

[2]) Über bulgarische und serbische Geschichtsmythenbildung vgl. Nicolaïdes, a. a. O. S. 12—18.

Makedonien in Kirche und Schule mit Feuer und Schwert gearbeitet. Noch unter türkischer Herrschaft sind zum Schutz der unerlösten, unterdrückten Volksgenossen bulgarische, serbische und griechische Banden organisiert worden, die im Kampf um die nationalen Kulturgüter so scheußliche Greuel verübt haben, daß vor allem zwischen griechischem und bulgarischem Volkstum für lange Zeit jegliche Annäherung ausgeschlossen ist[1]). Diese nationalen Kämpfe haben die Verteilung der Schulen und Kirchen gewaltsam beeinflußt, aber im allgemeinen kann aus der Verteilung dieser beiden Kampforganisationen der beste Maßstab für die Gesinnung der Bewohner und damit für das Anrecht der verschiedenen Völker und Staaten gewonnen werden.

Aus der Gegenüberstellung der griechischen und bulgarischen Schulen in Makedonien ergibt sich (s. Tabelle II S. 120) der weit stärkere Einfluß der Griechen besonders in den ehemaligen Vilajets Monastir und Saloniki; im Sandschak Üsküb ist der griechische Einfluß ganz gering[2]). Wie weit die griechische Kultur die bulgarische in den einzelnen Teilen Makedoniens überwiegt oder hinter ihr zurücksteht, zeigt die Berechnung der griechischen und bulgarischen Bildungskoeffizienten. In den Vilajets Monastir und Saloniki sind die griechischen Bildungskoeffizienten, 4% und 3,44%, weit größer als die bulgarischen, 1,42% und 1,16%, während in Üsküb der bulgarische den griechischen übertrifft (Gr. 0,28%, B. 0,78%). Die beiden

[1]) Ein Dokument dieser Verhältnisse ist Neokles Kasasis' (Grieche) Streitschrift „Griechen und Bulgaren". Leipzig 1908. Über die Bandenkämpfe vgl. man auch: Wirth, a. a. O. S. 122—134.

[2]) Nikoltschoff („Das bulgarische Schulwesen". 2. Heft von „Die Kultur und das Bildungswesen der Balkanländer", herausgeg. von Joh. Fr. Dürr, Leipzig 1910. S. 175) will mit einem Überblick über das bulgarische Schulwesen in Makedonien den „indirekten Beweis liefern, wer in dem Streit der Nationalitäten recht hat". Er versäumt es aber, den bulgarischen Zahlen die griechischen gegenüberzustellen, die nur zu deutlich zugunsten der Griechen sprechen. — Ich bedaure, daß ich nicht auch gleich einwandsfreie Zahlen für Serbien anzugeben imstande bin. Urban, a. a. O. S. 95, kennt etwa 100 serbische Schulen in Makedonien; seine Zahl der bulgarischen Schulen (904) ist höher als die offizielle bulgarische. — Ein Vergleich der Tabellen (S. 120) mit früheren Angaben (R. v. Mach: Beiträge zur Ethnographie der Balkanhalbinsel. Pet. Mitt. 1899 [S. 105], mit Karte der Schulsphären) zeigt in der Periode 1895 bis 1910 eine weit stärkere Zunahme (Vilayet Saloniki: Gr. 56,5%, B. 31%; V. Monastir: Gr. 152,7%, B 37,3%) der griechischen Schüler gegenüber den bulgarischen.

letzteren Bildungskoeffizienten sind so auffällig gering, weil sie sich auf die Gesamtbevölkerung des Vilajets Kossovo beziehen und nicht lediglich auf den allein von Griechen und Bulgaren bevölkerten Sandschak Üsküb. Höhere Schulen (Gymnasien, Halbgymnasien, Handelshochschulen) unterhalten die Griechen 24, die Bulgaren nur 8 in Makedonien.

Die Schulgrenze zwischen dem südlichen griechischen und nördlichen bulgarischen Kulturbereich fällt so in großen Zügen — denn bei der Berechnung konnten die gegebenen Zahlen nur mit der Bevölkerung der Vilajets in Beziehung gesetzt werden — mit der Nordgrenze der Vilajets Monastir und Saloniki zusammen, wobei zu bedenken ist, daß der griechische Einfluß im Strumagebiet gering ist, wie schon die aus Nicolaïdes' Zahlen gewonnenen Ergebnisse (S. 158) zeigen. So wird wohl die Kulturgrenze zwischen den beiden Einflüssen, soweit sie sich auf Schulen gründet, im allgemeinen etwa mit der lokalen Verkehrsscheide zusammenfallen. Dagegen greift der kirchliche bulgarische Einfluß viel weiter nach Süden aus in Erinnerung an die ehemalige staatliche Ausbreitung. Die Eparchien Ochrida, Monastir, Strumica, Kukusch, Melnik, Nevrokop haben vorwiegend exarchistische, die Eparchien Kastoria, Florina, Wodena, Saloniki, Seres, Drama vorwiegend patriarchistische Bevölkerung[1]). Doch verhält sich in der Eparchie Monastir die erstere zur zweiten wie 3 : 2, in Ochrida wie 3 : 1, in Melnik wie 5 : 2; das zeigt, daß etwa bis zum Verlauf der Schulgrenzen der griechische Einfluß noch stark ist.

In Albanien liegen alle kulturgeographischen Verhältnisse wesentlich einfacher, da im albanischen Süden, dem Toskenland, fast alle Bewohner zweisprachig sind und die griechische Kultur in Kirche und Schule als höhere Bildung betrachtet wird; sie erstreckt sich nördlich bis zum Škumbi. Argirokastro und Berat sind z. T., Valona ist ganz griechisch. Die katholischen Albaner im Westen und Norden gravitieren je nach der Kulturbeeinflussung nach Österreich oder Italien hin.

Diese kulturgeographischen Erwägungen auf Grund des statistischen Materials haben so zu fast genau denselben Ergebnissen geführt, zu denen Cvijić[2]) auf Grund seiner kulturgeo-

[1]) v. Mach, R.: Der Machtbereich des bulgarischen Exarchats in der Türkei. (Mit Karte.) Leipzig u. Neuchatel 1906.

[2]) Cvijić, J.: Geographie und Geologie von Makedonien und Altserbien. Pet. Mitt. Erg.-Heft Nr. 192. S. 50 ff.

graphischen Beobachtungen gekommen ist: im Bereich der geschilderten Kulturgrenzen verläuft auch die Grenze zwischen seinen beiden wichtigsten Kulturzonen der Südosthalbinsel, der griechisch-aromunischen und der patriarchalischen Kulturzone. Die erstere umspannt Griechenland, Epirus, Südalbanien, Makedonien, Thrakien und Ostrumelien und wird durch eine ältere Kultur gekennzeichnet, die sich im Landschaftsbilde besonders in dem städtischen Hausbau der Siedlungen verkörpert, im geistigen Leben den Einfluß der griechischen Kirche, Schule und Handelswelt zeigt. Die patriarchalische Kultur haftet dagegen vornehmlich an einer Hirtenbevölkerung mit altertümlicher Geschlechtsverfassung, der Sitte der Blutrache, dem Karawanenhandel, einer Bevölkerung, die vornehmlich im Gebirge in Einzelhöfen wohnt, aber auch dieses Wesen der Vereinzelung in die städtischen Siedlungen hereinträgt. Diese Kulturzone dehnt sich über Mittel- und Nordalbanien, Montenegro, Herzegowina und Bosnien, Serbien und das nördliche Bulgarien aus, findet sich aber auch oasenhaft aufgelöst in den abgelegenen Gebieten des griechischen Kulturbereichs. Dagegen greift zwischen diesen beiden Zonen längs der Verkehrslinien die mitteleuropäische Kulturzone hindurch, während sich die italienische, die durch den dinarischen Wall am weiteren Eindringen gehindert wird, auf den Westrand beschränkt. Die türkische Kulturzone, die einst vor allem im Besitz der von der mitteleuropäischen Kultur eroberten Verkehrslinien gewesen ist, hat heute nur noch geringe Bedeutung.

Der Überblick über den Verlauf aller geographischen Grenzen in dem betrachteten Gebiet zeigt ein Büschel von Linien, die sich in zwei Strängen anordnen. Der eine schließt sich in vornehmlich meridionaler Richtung dem Wall der Dinariden an. In ihm verschlingen sich lokale Wasserscheide, Völkergrenzen, klimatische Linien. Wir bezeichnen ihn nach seiner Erstreckung vom Bergland am oberen Osum und Devol und an den dessaretischen Seen über die Jama-Bistra Planina zum Šar Dagh und quer über den Schwarzen Drin zu den nordalbanischen Alpen, also durch Albanien, als albanischen Grenzgürtel. Dieser albanische Gürtel reicht aber in nördlicher und südlicher Richtung weit über Albanien hinaus und wächst sich zum dinarisch-griechischen Grenzgürtel aus, der die ganze Westseite der Süd-

osthalbinsel charakterisiert. Nach Süden hin wächst er in die griechische Halbinsel hinein, erfüllt noch Ätolien, kommt selbst im Peloponnes noch zur Geltung, nimmt aber durch die nach Süden immer größer werdende Aufgeschlossenheit an Wirkungskraft ab. Diesem Südteil des Gürtels sind meridionale Beziehungen zwischen Mittelgriechenland, Süd- und Nordepirus eigen. Albanien selbst verdankt dem Gürtel seine ethnographische und politische Sonderstellung. Aber erst in Nordalbanien entfaltet der Grenzgürtel durch die Aufnahme neuer Grenzlinien seine ganze Kraft, die den Rumpf der Südosteuropäischen Halbinsel in einen schmalen adriatischen mediterranen Küstensaum und in ein großes kontinental-südosteuropäisches Hinterland trennt. Der Zuwachs an neuen, dem albanisch-griechischen Gürtel nicht eigenen Grenzlinien ersteht dem nördlichen dinarischen Gürtel aus der Vereinigung des albanischen mit dem makedonischen Gürtel in Nordalbanien.

Dieser makedonische Grenzgürtel zieht vom Šar Dagh über die Golešnica Planina, dann über die linken Vardarhöhen von Köprülü an bis zur Belasica und zum Bešik Dagh. Verkehrsscheide, Völkergrenzen, klimatische, pflanzengeographische, wirtschaftsgeographische, kulturgeographische Grenzen laufen in ihm zusammen und verleihen ihm eine auffallend große scheidende Wirkung, die in keinem Verhältnis zu seiner Erscheinung im Landschaftsbild steht. Nur die kirchliche Grenze verläuft weit südlicher.

Die einzelnen als Linien dargestellten Grenzen verlaufen — wie ein Blick auf die Karte lehrt — innerhalb verkehrs- und siedlungsarmer Räume, die die scheidende Wirkung des Grenzgürtels in hohem Maße verstärken. Gesteigert wird diese trennende Kraft durch die morphologische Natur dieser Grenzräume, die durch das Vorwalten des Hochgebirges mit hohen Schartenpässen im albanischen Gürtel ganz anders als im makedonischen zum Ausdruck kommt, der als Typus eines Grenzgürtels im Schollenland und z. T. zugleich im Mittelgebirge gelten kann. Unmittelbar von der morphologischen Natur dieser breiten Grenzräume, die dem Gürtel selbst angehören, hängt die größere oder geringere Durchgängigkeit ab, die sich in einem eng- oder weitmaschigen Verkehrsnetz und in der Profillinie der lokalen Verkehrsscheide ausdrückt. Diese Durchgängigkeit ist in engem

Anschluß an den alpinen Kettencharakter des albanischen Gebirgslandes sehr gering; vor allem an Querverbindungen mangelt es. Dagegen ist sie in Makedonien recht groß; Durchgangslinien von internationaler Bedeutung schneiden auch nur den makedonischen Gürtel. Lokale Verkehrslinien und Durchgangslinien bedeuten aber für die praktische Bewertung der Grenzgürtel als Grundlage staatlicher Grenzen genau so viel wie die dazwischen liegenden trennenden Räume, da politische Grenzen nicht lediglich abschließen, sondern auch verbinden wollen.

Unter dem eigentlichen Grenzgürtel haben wir daher sowohl die Flucht der verkehrs- und siedlungsleeren Räume als auch die sie trennenden Verkehrslinien zu verstehen, in deren Bereich wichtige geographische Grenzen verlaufen und sich schneiden. Das wird immer das Bild eines Grenzgürtels im Gebirgsland sein müssen. Die trennende Wirkung der Grenzräume wird außerdem erhöht durch die ganz gleichgearteten, aber nicht von den Grenzlinien geschnittenen verkehrs- und siedlungsarmen Räume, die dem eigentlichen Gürtel vorgelagert sind. Im Verein mit diesen vorgelagerten Räumen bildet der eigentliche Grenzgürtel in Albanien ein Grenzgürtelland. In Makedonien spielen diese vorgelagerten Gebiete eine geringere Rolle.

Das Gesamtbild des Verlaufs der Grenzgürtel im Westen der Südosteuropäischen Halbinsel zeigt ein Herauswachsen des breiten dinarischen Gürtels aus dem südalpinen, dann eine Trennung in Nordalbanien; der albanisch-griechische zieht meridional weiter, klingt im Peloponnes aus; der makedonische zieht nach Südosten, lebt jenseits der Strumalinie in dem breiten Rhodopemassiv zu einem bulgarisch-thrakischen wieder auf. Durch diesen Gürtelverlauf werden auf der Halbinsel geographische Randgebiete (Istrien, Dalmatien, Griechenland, Thrakien) vom Kerngebiet abgetrennt.

Wie verhalten sich nun die politischen Grenzen zu dem Verlauf der erkannten Grenzgürtel? Die albanische Ostgrenze zieht innerhalb des Grenzgürtels. Auch die griechische Grenze östlich von der Struma verläuft in dem breiten Rhodopegebiet, ohne allerdings sich an den wasserscheidenden Kamm anzulehnen; sie zieht im Bereich wichtiger Grenzlinien weiter im Süden, die durch die Massenwirkung der Rhodope Planina dorthin gedrängt

worden sind. Das um die Hauptgruppe der Rhodope Planina sich scharende Bergland verstärkt diesen südlichen Grenzsaum nach Norden hin. Unter dem Schutze dieses Gebirgslandes ist der bulgarische Einfluß nach Süden gedrungen, hat den griechischen nur an der Küste Boden fassen lassen und durch dieses Wechselspiel das mosaikartige ethnogeographische Bild im Küstengebiet geschaffen. An der Strumamündung werden die Grenzlinien fast unmittelbar ans Meer gedrängt, während die politische Grenze weit darüber hinausreicht und das einheitliche Strumagebiet entzwei schneidet. Zwischen Vardar und Struma und westlich vom Vardar erreicht dagegen die politische Grenze den Grenzgürtel nicht. Südalbanien steht in zweifacher Richtung mit den griechischen Kerngebieten im Osten, Makedonien, und im Süden, Epirus, in Verbindung. Auch hier macht die politische Grenze frühzeitig halt. Damit sind aber die politisch-geographischen Aufgaben des griechischen Staates klar gekennzeichnet: eine Nordwärtsverschiebung der politischen Grenze bis zum Grenzgürtel, ebenso in Albanien zum mindesten bis zur Querlinie Ochrida—Elbassan, ein politisches, zum mindesten wirtschaftspolitisches Zurückweichen an der Strumalinie zugunsten Bulgariens. Ein griechischer Staat in dieser Ausdehnung fällt im wesentlichen im Norden mit seinem geographischen Naturgebiet zusammen.

Mit einer solchen Ausbreitung schneidet Griechenland dem ohnedies kaum bestehenden albanischen Staat den Lebensnerv durch. Ist aber eine Angliederung Albaniens an Griechenland überhaupt möglich? Verträgt sich eine Herrschaft über Albanien mit dem berüchtigten Unabhängigkeitsgefühl der Albaner? Die albanische provisorische Regierung hat den albanischen Staat bis an den Golf von Arta ausdehnen wollen[1]). Sie hat dabei die innigen Beziehungen zwischen Epirus und Albanien berücksichtigt. Der albanische Unabhängigkeitssinn und Individualismus findet aber in starken natürlichen Grenzen und z. T. in der darauf gegründeten religiösen und politisch-sozialen Trennung seine Nahrung und drückt sich in der Gliederung in Stämme und Parteibildung aus. Besonders im Norden leben in den einzelnen Talkammern des Hochgebirges Stämme, die sich selbständig regieren, in genau abgegrenztem Gebiet. Die Blutrache hindert zudem

[1]) Baldacci: Der neue albanische Staat und seine Grenzen. Pet. Mitt. 1913 I. S. 221. (Mit Karte [Taf. 33].)

einen engeren Zusammenschluß der Stämme. Der Süden ist aufgeschlossener, steht aber vor allem, wie schon gezeigt worden ist, in engem Zusammenhang mit Epirus. In der Tat besteht aus all diesen Gründen ein Gegensatz zwischen den Süd- und Nordalbanern, den Tosken und Gegen (Ghegen), und kann das Gemeinsamkeitsgefühl des Gesamtvolks nicht besonders ausgeprägt sein, auch nicht im Zusammenschluß gegen äußere Feinde; denn 1912, als die Serben, die Todfeinde der Albaner, das Land besetzten, ist der erwartete allgemeine Aufstand ausgeblieben[1]). Die Beziehungen zu den Griechen sind zudem nicht feindlicher Natur, sondern seit Jahrhunderten eng geknüpft. In welches Verhältnis Albaner und Griechen zueinander treten können, zeigen die Massen der hellenisierten Albaner in Attika und im Peloponnes, die Griechen sein wollen und auch Griechen sind. Der kulturelle Verschmelzungsprozeß ist soweit gegangen, daß die Griechen die albanische Nationaltracht angenommen haben. Der hervorragende Anteil der Albaner an dem griechischen Befreiungskampf ist zur Genüge bekannt, weniger bekannt ist aber, daß von Jannina aus die Bewegung Unterstützung erfahren hat (vgl. auch S. 107). Infolge des kulturellen Tiefstandes der Albaner haben dauernd griechische Kulturströmungen ihren Weg dorthin genommen. Das Albanische hat 900 griechische Lehnwörter aufgenommen. Der griechische Kultureinfluß erstreckt sich zugleich aber auf alles, was die Grundlage des Wirtschaftslebens ausmacht, Häuserbau, Weinkultur, Seewesen, z. T. auch auf das soziale und geistige Leben, vor allem Bildungs- und Rechtswesen. Auch heute macht der Hellenisierungsprozeß in Südalbanien stetige Fortschritte. Cvijić[2]) weist darauf hin, daß es ihm sehr schwer geworden ist, zwischen Griechen und Südalbanern zu unterscheiden, da diese „Griechentosken", ganz in der hellenischen Kultur aufgezogen, griechisch-orthodox sind und griechisch sprechen. Aber auch schon v. Hahn[3]) kennzeichnet das urverwandte Verhältnis zwischen Griechen und Albanern als ein sehr inniges, da der Albaner, besonders der Toske in der Regel genau so denkt und spricht wie der Neugrieche, so daß eine treue Übertragung der

[1]) Grothe, a. a. O. S. 172.

[2]) Cvijić: Die ethnographische Abgrenzung der Völker auf der Balkanhalbinsel. Pet. Mitt. 1913 I. S. 115.

[3]) v. Hahn, J. G.: Albanesische Studien. II 6. Jena 1854.

Gedanken und Ausdrucksweise, ja selbst in der Wortstellung von einer Sprache in die andere möglich ist. So haben sich auf Grund der physischgeographischen und ethnographischen Verhältnisse enge kulturelle Bande um Griechen und Albaner geschlungen Albanien ist dem griechischen Einfluß vollkommen geöffnet. Aber in der politischgeographischen Entwicklung wird sich vielleicht zwischen dem Norden und dem Süden eine Scheide aufrichten müssen, die auch tatsächlich schon besteht. Im Norden wirkt der serbische Einfluß, und hat Montenegro die Adria erreicht. Aber auch Serbien wird sich auf die Dauer nicht nur mit gelegentlichen Einmärschen in Albanien begnügen, sondern wird, unter welcher staatlichen Führung es auch sein möge, sein Seetor im Norden Albaniens mit Skutari und Giovanni di Medua erhalten müssen. Der Drin bricht hier ganz genau so wie die Narenta in der Herzegowina eine Straße durch den dinarischen Wall, die moderne Technik zu einem gleich leistungsfähigen Verkehrsweg ausbauen kann. Diese Lücke ist das natürliche Tor für die heute serbischen Beckenlandschaften nördlich des makedonischen Grenzgürtels.

Diese serbische Entwicklung kann freilich nicht ohne Einfluß auf die österreichische sein. Denn Österreich-Ungarn nimmt, ähnlich wie Griechenland im Süden, eine Frontstellung im Norden gegenüber dem Rumpf der Südosteuropäischen Halbinsel ein, deren morphologische und infolgedessen verkehrs- und politischgeographische Beziehungen im dinarischen Grenzgürtel und in den Tiefenlinien Serbiens eng mit den Südalpen und dem Donautiefland verknüpft sind. Österreich ist auf beiden Flanken des Grenzgürtels vorgedrungen und hat dem schmalen adriatischen Küstensaum, der Österreichs Ausgang zum Meere sichert, ein notwendiges Hinterland gegeben. Von dort aus führt ein Weg durch den ehemaligen Sandschak Novibazar nach Südosten und trifft in Üsküb auf den serbischen Meridionalweg. Aber auch diese Meridionalstraße ist nichts anderes als die Verlängerung der Donaulinie nach Saloniki. Beide geographischen Leitlinien, dinarischer Gürtel nebst Randgebieten und serbische Tiefenlinien, führen zu denselben Ausgängen: zur Adria und zum Ägäischen Meer. Die doppelten Leitlinien haben doppelte politische Formen in einem allerdings kulturell stark differenzierten, aber sonst ethnographisch einheitlichen Volksgebiet hervorgerufen, das öster-

reichische Okkupationsgebiet und Serbien. In der Gemeinsamkeit dieser Wege und ihrer Ziele liegt aber die geographische Ursache des Konfliktes zwischen Österreich-Ungarn und Serbien. Beide Mächte sind aufeinander angewiesen. Österreich kann kein feindliches Serbien mit russischer Rückendeckung dulden, das durch die bastionartige Lage Nordserbiens über der ungarischen Ebene zu einer steten Gefahr für die Doppelmonarchie werden muß. Sie hat daher, um den tatsächlichen russischen Druck auszugleichen, einen Flankenvorstoß in Bosnien ausführen müssen. Aber Österreich ist diesen Südostweg nicht folgerichtig zu Ende gegangen. Mit der tatsächlichen Aufgabe (1879) und der formellen Räumung (1908) des Sandschaks Novibazar hat es fürs erste und wohl auch für immer den Weg nach dem Ägäischen Meer und nach Nordalbanien aufgegeben. Aber auch für Serbien ist der Ausweg durch Makedonien gesperrt.

Eine künftige günstige staatliche Entwicklung im Nordwesten der Südosthalbinsel, also nördlich des makedonischen Gürtels, wird nur bei einer engen Interessengemeinschaft zwischen Österreich-Ungarn und Serbien möglich sein. Österreich-Ungarn wird Serbien ein adriatisches Seetor in Albanien zugestehen müssen, wird aber damit nicht die Herrschaft über die Adria aus der Hand zu geben brauchen. Dabei wird vorausgesetzt, daß Serbien lebensfähig bleiben soll. Die natürliche Südgrenze eines solchen Serbiens liegt im makedonischen Grenzgürtel, also nördlicher als die heutige Staatsgrenze. Üsküb würde serbisch bleiben müssen. Auf diese Grenzgürtelgebiete richten sich aber, wie gezeigt worden ist, die bulgarischen Ansprüche. Bulgarien sucht anscheinend nach Westen vorzustoßen, um bei der Lösung der albanischen Frage mitreden zu können.

Die Idee der politischen Entwicklung im Südosten scheint damit gegenwärtig ein größeres lebenskräftiges Serbien verneinen zu wollen. Sie wird inhaltlich bestimmt durch die Tendenz der ununterbrochenen räumlichen Zunahme, die jedem Staate innewohnt, aber bei jungen Staatsorganismen gern zu Überanstrengungen führt. Sie hat zu der gewaltigen Erhebung der südosteuropäischen Staaten gegenüber der Türkei geführt, bei der Bulgarien erschöpft von der Tschataldschalinie zurückgewichen ist. Serbien und Griechenland haben dank der bulgarischen Ermattung, nach dem Gesetze der geographischen Abgleichung handelnd, auf dem Wege

der Schwächungs- und Durchkreuzungspolitik ihr Ziel, die Herstellung des politischen Gleichgewichts auf der Südosthalbinsel, annähernd erreicht; aber beide besitzen noch nicht die Kraft, das eroberte Gebiet zu halten.

Unter der Einwirkung der gegenwärtigen politischen Konstellation Europas hat Bulgarien sein Gesicht gewendet: haben ehedem seine Ziele vornehmlich im Südosten gelegen, so sucht es sie heute, sich dabei an eine lang zurückliegende Glanzperiode erinnernd, im Nordwesten, Westen und Südwesten. In Wirklichkeit will es seine geographische Lage politisch umwerten und als Durchgangsland im natürlichen Anschluß an das kontinentale Südosteuropa (Ungarn) und Mitteleuropa Vormacht auf dem Rumpf der Südosthalbinsel werden. Bei diesem Streben muß Serbien einfach aus Raumgründen in seine alte Bedeutungslosigkeit zurücksinken. Die nur mittelgroße südosteuropäische Halbinsel besitzt keinen Raum für ein Großbulgarien und Großserbien nebeneinander; wohl aber kann sich neben einem großen Bulgarien ein Großgriechenland entfalten, das seinen Wirkungsbereich z. T. draußen auf der See hat. Für die sich dann entwickelnden griechisch-bulgarischen Raumbeziehungen müssen dieselben geographischen Bedingungen maßgebend sein, welche die Entwicklung Nordgriechenlands überhaupt bestimmen.

Diese Aufgaben, die sich für die staatliche Entwicklung Griechenlands und seiner Nachbarstaaten aus der Betrachtung der geographischen Verhältnisse, vornehmlich der Grenzgürtel im Westen der Südosteuropäischen Halbinsel, ergeben, bleiben aber nicht dauernd dieselben, sondern ändern sich mit den geographischen Verhältnissen, vornehmlich mit den anthropogeographischen, vor allem auch mit den politischgeographischen selbst. Mit der Machtenfaltung schiebt sich ein Staat über Grenzen hinaus, an denen er früher Halt gemacht. Eine rasche Entwicklung wirtschafts-, ethno- und kulturgeographischer Beziehungen weist und erleichtert die politischen Bahnen. Nicht für alle Zeiten lassen sich infolgedessen einem Staatsorganismus Ziele stecken. Die vorliegende Studie hat daher auch nur versucht, die Aufgaben Griechenlands zu schildern, die sich aus dem augenblicklichen geographischen Zustand ergeben. Der Ausblick über diese zeitliche Schranke läßt allerdings auch

heute schon weitere Entwicklungsmöglichkeiten erkennen. Ein griechisches Halbinsel- und Seereich wird mit der Zeit nach Kleinasien und der Meerengenstadt wenigstens wirtschaftspolitisch übergreifen müssen. Schon 1891 hat Theobald Fischer an ein Großgriechenland gedacht, in dem Konstantinopel eine durch Verträge gesicherte Stellung einzunehmen hätte, dem der Westrand Kleinasiens, das europäische Ufer des Marmarameers und Albanien durch Personalunion angeschlossen sei[1]). Die damaligen wirtschafts- und kulturgeographischen Verhältnisse ließen diese Bahnen einer fernen politischen Entwicklung ahnen. Das türkische Reich hätte durch eine solche griechische Machtentfaltung durchaus nicht in seinen Grundfesten trotz des Verlustes der Hauptstadt erschüttert werden können. Diese Diagnose hat jedoch nur für eine sich im unaufhörlichen Rückbildungs- und Zersetzungsprozeß befindliche Türkei gegolten. Sie hat sicherlich nicht die latenten Machtquellen übersehen, die in den weiten und reichen vorderasiatischen Ländergebieten stagnieren und neuer kultureller, wirtschaftlicher und politischer Fassungen bedürfen, um den türkischen Staatsorganismus wieder vollkommen lebensfähig zu machen; sie hat aber den Glauben an die Möglichkeit dieser riesigen Aufgabe wohl damals nicht bekunden können, an eine Neuordnung, wie sie jetzt unaufhaltsam heraufzuziehen scheint. Aber bereits in den 40er Jahren hat kein Geringerer als Moltke die Bedingungen für eine künftige günstige Entwicklung erkannt: „Wir vermögen uns den Fortbestand des osmanischen Reiches nur noch unter der Bedingung einer engeren Beschränkung auf naturgemäße Grenzen zu denken. Diese würden in Europa nur Konstantinopel und den thrakischen Isthmus mit Adrianopel umfassen, in Asien hingegen den weiten reichen Länderstrich, welcher von beiden Meeren bespült wird.“ Diese geographischen Voraussetzungen sind heute erfüllt. Aber auch die Neubelebung der südosteuropäisch-vorderasiatischen Länderflucht durch kulturelle, wirtschaftliche und politische Einwirkung Mitteleuropas führt dem Osmanenreich neue Lebenskraft zu und wird es als eines der wichtigsten Glieder in die von der

[1]) Fischer, Theobald: Die geographische und ethnographische Unterlage der orientalischen Frage. Mittelmeerbilder 1906. S. 60.

Nordsee bis zum Persischen Golf und Roten Meer diagonal gespannte Kette der Staats- und Wirtschaftsorganismen einreihen.

An dieser Kette würde ein lediglich von folgerichtiger Nationalitätenpolitik geleitetes Griechenland vergeblich zerren. Denn Kleinasien und der Bosporus, die Ziele dieser Politik, sind für den neu errichteten Staatenbau notwendige Klammern. Ein griechischer Verzicht auf das kleinasiatische Ziel wird freilich eine endgültige Auseinandersetzung zwischen der Staats- und Volkspolitik zugunsten der ersteren zur Folge haben müssen; vielleicht spielt sich eben in den griechischen innerpolitischen Wirren dieser Prozeß ab. Die wirtschaftlichen, sozialen und völkischen Forderungen Griechenlands in Kleinasien werden dabei auf dem Wege des Vertrags ihre Befriedigung finden können. Für Griechenland gibt es daher bei der heutigen politischen Konstellation im Südosten und in der europäischen Mitte nur einen günstigen Ausweg: seinen Platz in der erwähnten Staatenreihe einzunehmen, der ihm von den geographischen Verhältnissen vorgeschrieben wird, wenn es nicht zu einem Pufferstaat zwischen dem westlichen und mittleren Staatensystem Europas oder zu einem englischen Vasallenstaat werden will. Geographische Verhältnisse fordern diese Hinneigung zum übrigen Südosteuropa und Mitteleuropa, da der nächste Meridionalweg von Mitteleuropa nach Ägypten über Griechenland führt.

Damit vereinigen sich aber die kultur- und politischgeographischen Aufgaben zu einer Gesamtaufgabe: Das heutige Griechenland wird sich unter Verachtung augenblicklicher Gefahren seiner gegenwärtigen geographischen Weltstellung bewußt werden und seine politische Zielsetzung damit in Einklang bringen müssen. Die Gesamtheit der geographischen Bedingungen fordert Griechenlands Stellung an der Seite des übrigen Südosteuropas und Vorderasiens.

Das Manuskript wurde am 19. Oktober 1915 abgeschlossen.

Zum Gedächtnis Max Mayrs.

Drei Jahre waren im Sommer dieses Jahres verflossen, seitdem Max Mayr mit der Schröder-Stranz-Expedition nach Spitzbergen ausgezogen war, drei Jahre seit jenem 15. August 1912, an welchem Tage die vier Teilnehmer der Schlittenexpedition, darunter Dr. Mayr, zum letzten Male gesehen wurden. In der Geschichte der Polarforschung steht bei dieser Schlittenexpedition der kurze Vermerk: „Verschollen!"

Die unglückliche Schröder-Stranz-Expedition, deren Verlauf und tragischer Ausgang vor Jahr und Tag so ungeheures Aufsehen erregt hat, sie ist heute so gut wie vergessen. Denn was bedeutet in der jetzigen schweren Zeit, die Tag für Tag zahllose blutige Opfer fordert, der Verlust von acht Männern, die fern von der Heimat im eisigen Norden zugrunde gingen? Darum ist es doppelt unsere Pflicht, an dieser Stelle unseres Mitarbeiters und Freundes Dr. Max Mayr zu gedenken.

Maximilian Josef Mayr wurde am 13. Januar 1885 zu Ansbach geboren als Sohn des jetzigen Regierungsdirektors Karl Mayr und seiner verstorbenen Gattin Meta, geb. Krämer, Bezirksamtmannstochter von Rothenburg o/T. Nach kurzem Besuch des Gymnasiums in Ansbach (1895) kam er an das Luitpoldgymnasium in München, dem er bis zum Absolutorium im Juli 1904 angehörte. Dann studierte er an der Universität und an der Technischen Hochschule in München hauptsächlich Geographie, daneben Geologie und Anthropologie; seine Lehrer waren die Professoren von Drygalski, Rothpletz, Günther, Furtwängler †, Ebert † und Ranke. Im Jahre 1906/07 genügte er seiner militärischen Dienstpflicht beim 1. Telegraphen-Bataillon in München, dessen Reserveoffizier er mit Patent vom 24 Januar 1910 wurde. 1909 erwarb er sich an der Münchener Universität die Würde eines Dr. phil. mit einer Dissertation über die „Morphologie des Böhmerwaldes" [1]).

Im folgenden Jahre hielt er sich studienhalber ein Semester in Berlin auf. Vom Sommer-Semester 1911 ab war er eine Zeitlang Assistent am Pathologischen Institut der Universität München

[1]) Mitt. der Geographischen Gesellschaft München V, 1910; zugleich Heft 8 der „Landeskundlichen Forschungen".

MAX MAYR

bei Geheimrat Ranke. Das sind in ganz knappen Zügen die Daten seines kurzen Lebensganges.

Wenn ich nun versuche, die wissenschaftliche Entwicklung Mayrs zu schildern, so bin ich mir wohl bewußt, daß dies bei der Kürze seines wissenschaftlichen Wirkens und bei dem Mangel an grundlegendem Material nur lückenhaft geschehen kann und daß dieser Versuch mancherlei Vermutungen und Kombinationen enthalten muß. Mayr hat seit dem Winter-Semester 1906/07 regelmäßig in jedem Semester Vorträge im Geographischen Kolloquium der Münchener Universität gehalten. Die Themen dieser Vorträge zeigen, mit welchen Problemen sich Mayr beschäftigt hat. Das erste Thema hieß „Siedlungen Thüringens (nach Schlüter)", also eine rein referierende und literarische Arbeit, durch die Mayr dann zu eigenen siedelungskundlichen Forschungen angeregt wurde. Es folgten Vorträge über „Terrestrische Horizontalaufnahme", über „Kare" und „Karbildung", über „Laterit", über den „Böhmerwald" und über „Korsika". Mayr begann also mit rein geographischen Problemen und ging dann auf Anregung seines Lehrers Professor von Drygalski zu morphologischen, glazial-geologischen und auch rein geologischen Fragen über, bis er mit selbständigen geographischen und geologischen Arbeiten im Gelände hervortrat. Der Vortrag über Korsika beruhte auf eigenen Beobachtungen über Land und Leute Korsikas während einer größeren Ferienwanderung. Seine Studien im Böhmerwald in den Jahren 1908 und 1909 führten zu seiner bereits erwähnten Doktor-Dissertation und zu einer ganz vorzüglichen Bearbeitung der Siedlungen des bayerischen Anteils am Böhmerwald[1]).

In dem literarischen Nachlaß Mayrs hat sich eine weitere siedelungskundliche Studie über einen einzelnen Ort des Bayerischen Waldes — Kötzting — gefunden, die vielleicht an und für sich nicht viel mehr als lokales Interesse beanspruchen darf, aber doch eine sehr hübsche Ergänzung seiner größeren Siedlungsarbeit bedeutet. Mit Rücksicht darauf und aus Gründen der Pietät gegenüber dem Verschollenen, der diese Studie am 1. Mai 1912, also kurz vor seiner Übersiedlung nach Berlin und seinem endgültigen Übertritt zur Schröder-Stranz-Expedition abgeschlossen hat, hat die Münchener Geographische Gesellschaft

[1]) Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XIX, 4. Stuttgart 1911.

es für ihre Pflicht gehalten, die Arbeit in ihren Mitteilungen zu veröffentlichen[1]).

Von sonstigen Veröffentlichungen Mayrs ist hier seine Bearbeitung einer südamerikanischen Routenaufnahme von Dr. E. Snethlage vom Xingú zum Tapajoz[2]) und seine glazialgeologische Arbeit über „Die Entstehung der Osterseen“[3]) zu nennen. Beide Arbeiten wurden in dem letzten Jahre vor dem Antritt seiner Polarreise abgeschlossen; beide zeigen ihn uns als einen praktisch wie theoretisch vollkommen durchgebildeten Geographen und Geologen, der zu den schönsten Hoffnungen berechtigte.

Von jeher hatte sich Mayr für die Geographie des Menschen besonders interessiert. Anscheinend ist er dadurch auch zur näheren Beschäftigung mit der Anthropologie gelangt. Als Assistent Geheimrat Rankes hat er sich hauptsächlich mit zwei Problemen befaßt. Das eine ist die Frage des Zusammenhanges der Moral mit dem Boden, worüber sich in seinem Nachlaß das Konzept eines besonderen Arbeitsplanes gefunden hat. Um für diese zweifellos sehr schwierige Frage erst einmal die erforderlichen Grundlagen zu schaffen, schlug er vor, das rechtsrheinische Bayern in zehn geographische Provinzen zu teilen, in denen je ein Bezirksamt herausgesucht wird, das durch Vorarbeiten, Kartenunterlagen u. s. w. sowie durch seine Lage günstige Verhältnisse für die Inangriffnahme bietet. Es heißt weiter wörtlich in der Mayrschen Ausarbeitung: „Zwar ist ein Bezirksamtsgebiet meist nicht das Ideal einer geographischen Einheit, aber aus praktischen Gründen ist es ratsam, es zu nehmen. Erstreckt sich eine geographische Provinz über die Gebiete mehrerer Volksstämme, so sollen für jeden derselben ein Bezirksamt behandelt werden; Bezirksämter mit größeren Städten sind dabei zu vermeiden.

Man könnte vielleicht folgende Bezirksämter auswählen:

1. im Alpengebiet (Kalk und etwas Mergel): Berchtesgaden für Altbayern, Sonthofen für Schwaben;
2. in der Moränenzone (vorwiegend eiszeitl. Schotter): Laufen für Altbayern, Oberdorf für Schwaben;

[1]) S. diese Mitt. X, S. 180ff.

[2]) Petermanns Mitteilungen 1912 II, S. 209f. mit Tafel 41.

[3]) Die Arbeit wurde erfreulicherweise vor kurzem wiedergefunden und wird im nächsten Heft dieser Mitteilungen veröffentlicht werden.

3. im südbayerischen tertiären Hügelland (Molasse und in den Tälern Schotter): Pfarrkirchen a. d. Rott für Altbayern, Zusmarshausen für Schwaben;
4. in der Donauebene (Löß, Alluvionen, Moose): Straubing (Landbez.) für Altbayern, Dillingen für Schwaben;
5. im Bayerisch-böhm. Wald (Granit und Gneis): Regen und Tirschenreuth;
6. im Juragebiet (Kalk und Dolomit): Neumarkt i. d. Oberpf. für Altbayern, Ebermannstadt für Franken, Nördlingen für Schwaben (letzteres mit tertiären Mergeln und vulkanischen Gesteinen);
7. im Keupergebiet (Sandsteine und Mergel): Neustadt a. Aisch für Franken;
8. in der Muschelkalkzone (vorwiegend Kalke): Kitzingen;
9. im Buntsandsteingebiet des Spessarts und des Odenwalds (Sandstein): Miltenberg und Neustadt a. S. (letzteres mit jungen Vulkanen in der Rhön);
10. im altpaläozoischen Schiefergebiet des Frankenwaldes: Naila für Franken.

Bei jedem so ausgewähltem Bezirk sollen die Bedingungen für die Bewohner zusammengestellt werden, welche sich aus der natürlichen Beschaffenheit des Gebietes ergeben (Geologie, Klima, Hydrologie, Morphologie, Tier- und Pflanzenwelt)."

Daneben hat sich Mayr auch mit der Rassenforschung beschäftigt. Ein Auszug aus einem größeren Vortrag, der anscheinend aus derselben Zeit stammt, ist nach seinem Tode veröffentlicht worden unter dem Titel: „Der Stand der europäischen Rassenforschung, Umschau auf dem Gebiet der Rassenkunde" [1]).

Trotz der kurzen Zeitdauer seines wissenschaftlichen Wirkens sehen wir Mayr durchaus nicht auf ein kleines Spezialgebiet beschränkt. Er war geographisch, geologisch und anthropologisch tätig und zwar auf allen drei Gebieten produktiv tätig. Er war nicht nur ein guter Beobachter; er verstand es auch, seine Beobachtungen in einer gefälligen Form schriftlich niederzulegen und ebensogut Beobachtetes zeichnerisch darzustellen. Wohl war er in erster Linie Naturwissenschaftler, aber niemals in einseitiger Beschränkung, sondern stets in Verbindung mit einer Fülle von

[1]) Kosmos XI, 1914, S. 465 ff.

historischen und statistischen, kulturhistorischen und sprachwissenschaftlichen Kenntnissen und Beobachtungen. Ohne zu übertreiben, darf man wohl sagen, daß er als Geograph eine Vorbildung und eine besonders glückliche und vielseitige Durchbildung besaß wie wenige andere und daß er gerade deswegen für die mannigfaltigen Aufgaben, die dem Geographen auf Reisen durch völlig unerforschte Gebiete obliegen, hervorragend prädestiniert war.

Seit langem war es Mayrs sehnlichster Wunsch, sich an einer größeren Forschungsreise zu beteiligen. Er hatte zunächst gehofft, an der Regierungs-Expedition zur Festlegung und Erforschung der Grenze Neu-Kameruns teilnehmen zu können. Als sich seine Teilnahme hieran zerschlug, ergriff er um so freudigeren Herzens auf Anregung seines Lehrers Professor von Drygalski die Gelegenheit, die geographischen und geologischen Arbeiten der Deutschen Arktischen Expedition des Leutnants Schröder-Stranz zu übernehmen, deren Ziel die Erschließung und Erforschung der Nordöstlichen Durchfahrt unter besonderer Berücksichtigung der Taimyr-Halbinsel war.

Im Januar 1912 hat Mayr das Programm für den Geographen und Geologen der Expedition ausgearbeitet. Der Absatz über die Taimyr-Halbinsel sei hier ungekürzt wiedergegeben, zumal er sonst noch nirgends bisher veröffentlicht wurde. Es heißt dort:

„Unsere Kenntnisse von der Taimyr-Halbinsel, sowohl in topographischer als geologischer Hinsicht, sind sehr mangelhaft. Ihre Küsten wurden durch die Fahrten von Laptew und Tscheljuskin (1739—1742), durch die Vega-Expedition Nordenskjölds und durch die Sarja-Expedition Baron von Tolls einigermaßen erforscht. Auf die Untersuchungen Middendorffs (1843) gehen unsere Kenntnisse vom Inneren zurück, soweit sie nicht durch die Aussagen russischer Pelzjäger und eingeborener Nomaden ergänzt wurden. Ihr wesentliches Resultat war die Feststellung des Taimyr-Sees und das Vorhandensein eines niedrigen Gebirges an seinen Nordufern. Da auch am Dickson-Hafen (nordwestliche Küste) und am Kap Tscheljuskin Faltungen bekannt wurden, konstruierte man daraus das Byrranga-Gebirge, einen nach Südosten konvexen Bogen, den Süß Taimyr-Bogen nennt, aber selbst für problematisch erklärt. Im übrigen Teil der Halbinsel sollen die

Schichten flach liegen und eine ähnliche Zusammensetzung haben, wie im Baltischen und Kanadischen Schild (altpaläozoische und kristalline Schiefer, viele Grünsteine), doch sind nur sehr wenige geologische Angaben darüber bekannt. Ebenso ist die Grenze zwischen dieser Schichtenserie und der großen Ostsibirischen Ebene, die eine andere Zusammensetzung hat (paläozoische und mesozoische Schichten, dazu viele basische Eruptivgesteine), nur vermutet (Staffelbrüche). Über eine etwaige Vergletscherung der Halbinsel ist nichts bekannt.

Die geographischen und geologischen Probleme wären nun im wesentlichen folgende: Besteht das Byrranga-Gebirge topographisch und geologisch zurecht? Ist über sein Alter und seinen Zusammenhang mit anderen Faltenzügen etwas zu erfahren? Wie verhält es sich zum Taimyr-See (nach den Karten soll dieser noch buchtenartig in dasselbe hineinreichen)? Wie bricht das Gebirge am Meere ab? Wie verhält sich die Hydrographie zum Gebirge? Wie verhält sich die Taimyr-Halbinsel zur Ostsibirischen Ebene? Sind hier Dislokationen vorhanden und wie verhält sich dazu die Hydrographie (Chatanga)? Hat das Gebirge Spuren einstiger Vergletscherung?

Diese Fragen sollen durch topographische und geologische Aufnahmen, dadurch, daß möglichst viele Profile durch das Gebirge bezw. durch die ganze Halbinsel gelegt werden, gelöst werden bezw. der Lösung näher gebracht werden.

Der Geograph sucht womöglich die Taimyr-Halbinsel auf dem Landwege zu erreichen, indem er den Jenissei herabfährt, wobei er die Schichten-Zusammensetzung der Ostsibirischen Ebene kennen lernen kann und in das Quellgebiet der Pjasina zu gelangen sucht. Der erste Sommer soll der Erforschung der westlichen Taimyr-Halbinsel gewidmet sein. Anschluß an die Küstenaufnahmen des Schiffes ist zu suchen. Der Winter soll entweder auf dem Schiff oder an der Waldgrenze (im Quellgebiet der Pjasina oder des Chatanga) zugebracht werden. Im nächsten Sommer soll die östliche Taimyr-Halbinsel erforscht werden, der Winter am mittleren Chatanga zugebracht werden, wo der Schneefall gering sein soll und deshalb wohl eine zeitweise Erforschung des Grenzgebietes zwischen Taimyr-Halbinsel und Ostsibirischer Ebene möglich ist.“

Ich habe hier einen Teil des wissenschaftlichen Expeditionsprogramms wörtlich wiedergegeben, einmal weil es ein Stück Mayrscher Geistesarbeit ist, und zum andern, weil es vielleicht mit dazu beiträgt, herrschende Vorurteile über die Schröder-Stranz-Expedition zu beseitigen oder doch abzuschwächen. Infolge des tragischen Untergangs der Schröder-Stranz-Vorexpedition nach Spitzbergen und dadurch, daß ihre Ereignisse monatelang in der Tagespresse diskutiert und vor der breitesten Öffentlichkeit verhandelt wurden, ist der Name Schröder-Stranz, sind seine gesamten Pläne und Absichten in ein schiefes Licht geraten und die ganze Expedition wurde vielfach als ein durchaus leichtsinniges und gänzlich unwissenschaftliches Unternehmen hingestellt. Daß alle derartigen Behauptungen grundlose Verdächtigungen waren, war für alle die, welche der Expedition näher standen, eine feststehende Tatsache. Genügte doch allein der Name eines Max Mayr, um die wissenschaftlich ernste Basis des Ganzen zu kennzeichnen!

Im Frühling des Jahres 1912 siedelte Mayr endgültig von München nach Berlin über, um hier an der Vorbereitung der Expedition tatkräftigen Anteil zu nehmen. Als die Ausführung einer sommerlichen Studienfahrt nach Spitzbergen feststand, reiste Mayr Mitte Juli über Kopenhagen, Stockholm und Kiruna nach Tromsoe, wo er mit den übrigen Teilnehmern der Vorexpedition zusammentraf und von wo am 5. August die Ausreise nach Spitzbergen angetreten wurde. Nur zehn Tage blieben sämtliche Mitglieder der Expedition an Bord des „Herzog Ernst". Am 15. August erfolgte die von Schröder-Stranz von vornherein beabsichtigte Teilung in Schiffs- und Schlittenexpedition. An der Nordküste Spitzbergens unter 80° 25′ n. Br. und 21° 15′ ö. L. verließ auch Mayr als Teilnehmer der Schlitten-Expedition das Schiff[1]).

Seitdem sind er und seine drei Gefährten spurlos verschollen! Ob man jemals von ihnen noch eine Spur finden wird, ist sehr zweifelhaft. Wenn die Annahme Hauptmann Staxruds richtig ist, daß sie bereits im Eise vor dem Erreichen der Küste umgekommen sind, so dürfte sich wahrscheinlich niemals etwas

[1]) Über alle Einzelheiten vgl. Rüdiger, Die Sorge-Bai, Berlin 1913; Rave, Tagebuch, Köln 1913; Staxrud-Wegener, Die Expeditionen zur Rettung von Schröder-Stranz. Berlin 1914 und diese Mitt. X, 1915, S. 87 ff.

finden, höchstens daß einmal ein Stück ihrer Ausrüstung von Wind und Wellen irgendwo an eine Küste angetrieben wird. Daher muß auch die Entsendung einer weiteren Hilfs-Expedition als zwecklos bezeichnet werden.

Es ist hier nicht der Platz, Plan und Anlage des Schröder-Stranz-Unternehmens einer kritischen Würdigung zu unterziehen. Nur eine Frage erscheint vielleicht angebracht: War die Schlitten-Expedition, deren Teilnehmer auch Dr. Mayr war, ein von vornherein aussichtsloses, dem Untergange geweihtes Unternehmen? Diese Frage ist weder kurz zu bejahen noch zu verneinen. Allerdings sollen die Fehler, die gemacht wurden, nicht verschwiegen werden. Die beiden Hauptfehler waren: Einmal daß die Schlittenexpedition statt an der Küste auf dem Meereise abgezetzt wurde, und zum zweiten daß unter den vier Teilnehmern dieser Teilexpedition kein praktischer Polarfahrer war. Daß diese Fehler oder einer derselben wesentlich das Scheitern der Schlittenexpedition bedingt haben, ist zweifellos, daß sie aber den Untergang bedingungslos herbeiführen mußten, ist viel zu viel behauptet. Die Tatsache, daß ein so vorzüglicher Skiläufer und Bergsteiger wie Dr. Mayr einer der Teilnehmer war, schließt diese Behauptung von vornherein aus.

„Dr. Mayr war seit vielen Jahren ein sehr guter Alpinist, allerdings — ich gebe hier bei der Schilderung der Persönlichkeit Mayrs die trefflichen Ausführungen einer nahen Verwandten wieder — scheint diese Eigenschaft Familiengut gerade dieser Familie Mayr zu sein, denn die Bayerischen Alpen nennen uns eine Otto Mayr-Hütte, einen Julius Mayr-Weg, deren Benennung nach den nächsten Familienangehörigen erfolgte. Wer sein Äußeres kannte, weiß, daß er ein magerer, zäher Mensch war, geschaffen, um körperliche Strapazen aushalten zu können. Ausgerüstet war er mit einem staunenswerten Orientierungsvermögen und mit einer körperlichen Ausdauer, die ihn durchwanderte Tage und Nächte leicht ertragen ließ. Die höchsten Spitzen und größten Gletscher der Bayerischen, Tiroler und Schweizer Alpen hat er besucht; sie sind von seinen Füßen mit Schneereifen und Steigeisen betreten worden, wie er sich überhaupt stets in der sorgsamsten alpinen Ausrüstung befunden hat. Nie ließ er sowohl in touristischer als in diätetischer Hinsicht die Vorsicht außer Acht.

„In der Familie war er edel, hilfreich und gut. Immer aufmerksam, selbst kleine Wünsche der Familienangehörigen stets berücksichtigend. Durch seine philosophische, klare, vernünftige Lebensauffassung ist er für die Seinen, selbst in den ernstesten Lebenslagen, trotz seiner Jugend die Zuflucht gewesen. Sein Zimmer mit den bis zur Decke aufgestapelten Büchern war seine Welt, ohne daß er über ihnen seinen Humor und eine wirkliche Lebenskunst, die er besaß, einbüßte."

Unser Bild zeigt ihn in der Paradeuniform der Reserveoffiziere des Telegraphen-Bataillons. Es war ihm nicht mehr vergönnt, den großen Kampf für Deutschlands Zukunft mitzuerleben und mitzukämpfen. Zwei Jahre, bevor der jetzige Krieg anhub, endete sein junges, hoffnungsvolles Leben; aber auch er starb im Dienste der Wissenschaft den Heldentod fürs Vaterland.

Hermann Rüdiger.

Kötzting.

Eine siedelungsgeographische Studie.

Von Dr. Max Mayr, München. †.

Wenn man mit der Bahn von Cham und Miltach her dem Regen und dann dem Weißen Regen entlang aufwärts fährt, öffnet sich kurz vor Kötzting das bisher enge und düstere Waldtal, und der Blick schweift über eine weite anmutige Talau, die von hohen Bergrücken eingefaßt ist. Gleich links vom Bahnhof zieht sich vom Weißen Regen nach Norden an einem niedrigen Hügel hinauf eine geschlossene Häusermasse, aus der einige Kirchtürme hervorragen. Es ist der Markt Kötzting, der Sitz eines Bezirksamtes und größter Ort desselben.

Unten am Wasser liegt der alte, ehemalig befestigte Teil Kötztings, wo die in Spätrennaissancestil erbaute Pfarrkirche und die meisten amtlichen Gebäude sich um die „Herrengasse" gruppieren. Den Hügel hinauf zieht sich der breite Marktplatz, unten durch das Rathaus, oben durch die St. Veitskirche begrenzt. Näher auf Kötztings Sehenswürdigkeiten kann ich hier nicht eingehen; wer sich dafür interessiert, lese nach: J. B. Mehler, Gedenkblätter aus Kötztings Vergangenheit und der Pfingstritt (Kötzting 1901), wo alles Wissenswerte zusammengetragen ist.

Die Umrahmung Kötztings ist sehr reizvoll: Nach Südosten zu sieht man in ein breites, sich in gerader Richtung weithin erstreckendes Tal, Kaiters- oder Zellertal geheißen, das im Südwesten von niedrigen Hügeln begrenzt wird, von deren vorderstem die Wallfahrtskirche von Weißenregen herabgrüßt. Auf der anderen Seite des Tales steigt ein mächtiger Höhenzug auf, der Kaitersberg (1000—1100 m), der sich nach Südwesten bis zum Gr. Arber erstreckt. Nach Nordosten bildet über der breiten Wiesenau des Weißen Regens der langgezogene Rücken des Hohen Bogens (bis 1072 m) einen wirksamen Abschluß. Im Norden und Nordwesten steigen allmählich niedrige Hügel an, in letztgenannter Richtung bis zum Gipfel des sagenumwobenen Haidsteins (744 m), den man übrigens von Kötzting aus nicht sehen kann. Nach Westen zu verschwindet der Weiße Regen in ein enges Waldtal, um sich schon nach einigen Kilometern mit dem Schwarzen Regen zu vereinigen. So ist die Lage Kötztings sehr malerisch, und das freundliche Bild wird an sonnigen Tagen erhöht durch den Kontrast, den das helle frische Grün der Talaue und die lichten Farben der Felder und Obstbäume an den anschließenden Hängen mit dem düster grünen Ton der Hochwälder auf den Höhen bilden.

Doch nicht von den Schönheiten Kötztings und seiner Umgebung will ich sprechen, auch nicht von dem originellen Pfingstlritt, einer vom Geistlichen und Burschen der Kötztinger Pfarrei ausgeführten Prozession zu Pferde, welche als Ziel die St. Nikolauskirche zu Steinbühl im Kaiterstal (Zellertal) hat; ich will vielmehr darzustellen versuchen, wie sich Kötzting entwickelt hat, warum sich gerade an dieser Stelle ein größerer Ort herausbilden konnte und mußte. —

Wenn sich in einer Gegend, in einem Gau oder Bezirk, eine Siedlung stärker entwickelt als die anderen, so hat dies meist seinen Grund in einer besonderen Gunst ihrer geographischen Lage, die dann wieder ihrerseits meistens eine günstige Verkehrslage zur Folge hat. Daß dies auch bei Kötzting der Fall ist, hat man schon aus der vorhergehenden landschaftlichen Beschreibung erkennen können. Das breite und lange Kaiterstal endigt hier an dem quer dazu gestellten Tal des Weißen Regens. Es laufen also zwei natürliche Verkehrslinien zusammen, um dann gemeinsam den Regen abwärts in das Chamer Becken zu führen,

welches die natürliche Ausgangspforte des nördlichen Böhmerwaldes nach Bayern zu ist. Dazu kommt, daß sich im Norden und Süden nur niedrige flache Hügel erheben, welche ohne besondere Mühe überschritten werden können und auch seit alters her von Straßen überschritten wurden. So kann man nach Norden in die Further Senke gelangen, welche eine tiefe Bresche in die sonst schwer zugänglichen Grenzkämme des Böhmerwaldes darstellt und welche deshalb seit den ältesten Zeiten die wichtigste Verkehrslinie zwischen Bayern und Böhmen darstellt. Nach Süden kann man mühelos in das Tal des Schwarzen Regens hinüberkommen, von wo mehrere Pässe über den Bayerischen Wald zur Donauebene hinabführen.

So stellt sich Kötzting als ein kleines Verkehrszentrum dar, von dem aus günstige natürliche Linien nach allen Seiten ausstrahlen. Dazu kommt der Vorteil einer weiten Talaue mit ganz flach ansteigenden Hängen, so daß die Ausbreitung des Ortes nicht wie bei den meisten größeren Siedlungen des „Waldes" auf Geländeschwierigkeiten stößt. So ist es verständlich, daß sich an der Stelle von Kötzting ein relativ größerer, stadtähnlicher Ort herausbildete, während alle anderen Orte der Umgebung bezw. des Bezirkes wegen ihrer weniger zentralen Lage mit seiner Entwicklung nicht Schritt halten konnten. So kam es auch, daß Kötzting trotz der sehr zahlreichen Kriegsnöte, Pest und Brände sich immer wieder erholte und durch alle Jahrhunderte seines Bestehens eine fast gleich bleibende Bedeutung beibehielt.

Durch seine Lage in einem kleinen Verkehrszentrum ist auch Kötzting der gegebene Mittelpunkt für einen Verwaltungsbezirk, und so sehen wir den Markt schon am Ausgang des Mittelalters als Sitz eines Pflegeamtes, entsprechend dem heutigen Bezirksamt, neben anderen dort befindlichen Staatsbehörden (Rentamt, Amtsgericht, Forstamt u. s. w.).

Es gibt auch andere geographische Faktoren, welche unabhängig von einer günstigen Verkehrslage einen größeren Ort hervorrufen können, z. B. Funde von Erzen oder nutzbaren Gesteinen (bei Bodenmais oder Teisnach). Für die Entwicklung Kötztings spielt jedoch fast nur die Verkehrslage eine Rolle. Es ist aber interessant, daß sich diese im letzten Jahrhundert vollständig verändert hat, was für das Gedeihen Kötztings von ein-

schneidender Bedeutung war. Vor dem Zeitalter der Eisenbahnen lag der Ort an einer der Hauptverkehrslinien von Bayern durch das Waldgebirge nach Böhmen, heutzutage liegt er an einer Seitenlinie, abseits vom großen Durchgangsverkehr.

Im Mittelalter war für den Handel zwischen Böhmen (weiterhin auch Mähren, Schlesien und selbst Rußland) einerseits, dem größeren Teil von Süddeutschland (der Schweiz und Frankreich) andrerseits die Further Senke der meist benützte Paß. Bei der alten bayerischen Grenzstadt Furth (in Eschlkam) teilten sich die Wege; die Reisenden nach den Gebieten nördlich der Donau (ferner nach Württemberg und Frankreich) zogen über Cham in die südliche Oberpfalz, die nach Bayern, Schwaben und der Schweiz über Kötzting—Viechtach—Mitterfels in die Donauebene. Diese letztere Handelsstraße war unter dem Namen „Bayerweg" oder auch „Bojerweg" bekannt und stand dem Weg über Cham an Bedeutung wenig nach.

In Kötzting schlossen sich dem Verkehr nach Bayern die Reisenden vom unteren Kaiterstal und vom Tal des Weißen Regens an. Da in Lam sich ein Erzbergwerk befand, wird der Verkehr aus dem letzteren Gebiet nicht ohne Bedeutung gewesen sein. Es hatte also der Markt den Vorteil eines großen Durchgangsverkehrs und den eines Knotenpunktes.

Bis zum 18. Jahrhundert kannte man keine gebauten, mit festem Untergrund versehenen Straßen. Als man nun solche anzulegen begann, zog sich ein großer Teil des Verkehrs auf diese vorteilhafteren Fahrwege. Da der alte „Bojerweg" nicht ausgebaut wurde, begann sich schon vor dem Bau der Eisenbahnen der Verkehr von ihm abzuwenden. Durch den Bau der Bahnlinie Schwandorf—Cham—Furth—Taus (1861) sank dann dieser uralte Verkehrsweg zur völligen Bedeutungslosigkeit herab. Natürlich hatten darunter alle anliegenden Ortschaften zu leiden, was auch aus der Abnahme oder wenigstens zu geringen Zunahme der Bevölkerungszahl hervorgeht. Es zog sich eben ein großer Teil der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung zu den neuen Verkehrslinien hin, wo mehr Verdienst zu erwarten war.

Durch den Bau der Eisenbahn Cham—Kötzting (1892) wäre Kötzting wieder Sammelplatz für die Produkte des ganzen Weißen Regen-Gebietes geworden, durch die Fortführung dieser Linie bis Lam wurde aber seine Bedeutung als Umladeplatz vom

Wagen zur Bahn stark eingeschränkt. Daß Kötzting gegenüber den an den großen Durchgangslinien gelegenen Städten und Märkten des Bayerisch-böhmischen Waldgebirges weniger begünstigt ist, ersehen wir aus einigen statistischen Zahlen. Von 1855 bis 1900 haben zugenommen: Cham um 62,3 % (von 2515 auf 4074 Einwohner), Furth um 73,6 % (3091 und 5373 Einw.), Regen um 54,4 % (1532 und 2366 Einw.), Zwiesel um 93,3 % (1953 und 3776 Einw.). Dagegen hat Viechtach, das aber Endpunkt einer Bahn, also Sammelplatz für eine weitere Umgebung ist, nur um 34,3 % (1555 und 2089 Einw.), Kötzting gar nur um 23,8 % (1450 und 1795 Einw.) zugenommen. Immerhin ist es noch günstiger daran als Neukirchen und Eschlkam, die nur um 10,6 und 15,7 % zugenommen haben. Daß sich die Vermehrung der Bevölkerung im Gegensatz zu den letztgenannten Marktflecken in Grenzen gehalten, die eine ruhige Weiterentwicklung Kötzting gewährleisten, hat seinen Grund in seiner Lage als Verkehrszentrum für einen doch ziemlich großen Bezirk und den dadurch erklärten Sitz mehrerer Staatsbehörden. —

Der Verlauf der großen Verkehrslinien hat auch auf den Grundriß des Ortes seinen Einfluß ausgeübt. Dem alten „Bojerweg“ entlang, also von Süd nach Nord, breiteten sich die ältesten Teile aus, von der Pfarrkirche nahe der Regenbrücke bis zur St Veitskirche hinauf. Später baute man sich auch an den Straßen nach Cham und Lam, besonders als der Bojerweg an Bedeutung verlor und im 19. Jahrhundert sich der Verkehr nach Cham hinzog, und seit neuester Zeit entstehen Häuser auf dem Weg zum Bahnhof und um denselben. Noch auf einem Stich von 1726 erscheint Kötzting im wesentlichen als eine langgestreckte Häuserreihe, jetzt hat es einen mehr sechseckigen Grundriß. So können veränderte Verkehrslinien auch ein Stadtbild beeinflussen. —

Die Geschichte der Burg und des Marktes Kötzting war natürlich auch von seiner exponierten Lage an einer großen Verkehrslinie beeinflußt. Wann der Ort entstanden ist, können wir nicht annähernd feststellen. Ein Bronzefund läßt auf eine sehr alte Besiedelung schließen, vielleicht zuerst durch die keltischen Bojer, welche im 2. vorchristlichen Jahrhundert nach Böhmen einwanderten, von dort aber zu Beginn unserer Zeitrechnung von den germanischen Markomannen wieder verdrängt

wurden. Letztere zogen um 500 n. Chr. von Böhmen aus nach Bayern, wo sie den Namen Bajuvaren erhielten. Ein Teil derselben besiedelte auch die größeren Täler des nördlichen Böhmerwaldes. Auf sie gehen die meisten der Worte auf -ing zurück, welche Endung an einen Familiennamen angehängt wurde, um ein Besitztum d. h. einen Hof zu kennzeichnen. Ich glaube, daß ein Chosto, Kezzo oder ähnlich geheißener Bajuvare sich an Stelle der späteren Pflegerfeste ansiedelte, woraus dann infolge der günstigen Lage sich eine Burg entwickelte, um die sich andere Häuser anlagerten. Es ist aber auch schon die Vermutung ausgesprochen worden, daß Kötzting auf ein slavisches Wort zurückgehe, also von den im 7. Jahrhundert von Böhmen her vordringenden, mit den Tschechen verwandten Stämmen gegründet sei. Auch diese Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen; eine sichere Entscheidung über diese Frage ist noch nicht zu treffen. Als im Jahre 805 Karl d. Gr. Böhmen dem Frankenreiche tributpflichtig gemacht und die Nordmark (die heutige Oberpfalz) gegründet hatte, wurden die übrigens nie recht zahlreichen Slaven des Regengebietes rasch germanisiert.

1071 wird dann Kötzting zuerst erwähnt, scheint aber bereits damals eine gewisse Bedeutung gehabt zu haben, wie daraus hervorgeht, daß es schon eine Kirche besaß. Politisch gehörte es zunächst zum Herzogtum Bayern, dann zeitweilig zu der Oberpfalz, seit 1361 wieder zu Bayern (Niederbayern). Die Geschichte Kötztings ist von vielen friedlichen Kulturtaten fleißiger Bürger ausgefüllt, aber auch von dem Unheil, das wilde Kriegshorden von den Hussitenkriegen an bis auf die Napoleonischen Feldzüge verübt haben, von dem Verderben, das Pest, Hungersnot und vor allem mehrere große Brände über die Einwohner gebracht haben. Auf all' dies hier einzugehen, würde zu weit führen. Ich verweise solche, die sich für Einzelheiten interessieren, wieder auf die schon erwähnten „Gedenkblätter" J. B. Mehlers.

Friedlichere Zeiten kamen für Kötzting erst im 19. Jahrhundert, und nun konnte sich der Markt ruhig weiterentwickeln. Möge dies immer anhalten!

Literatur: Bavaria. München 1860. — W. Götz, Geogr.-hist. Handb. v. Bayern. I. München 1895. — Max Mayr, Die Siedlungen d. bayer. Anteils am Böhmerwald. Stuttgart 1911. — J. B. Mehler, Gedenkblätter. Kötzting 1901.

Nekrologe II.[1]

Wilhelm Deimler.

Dr. Wilhelm Deimler, Privatdozent der Mathematik an der Technischen Hochschule in München, ist am 22. August 1914 bei der Erstürmung des Col de Sainte Marie unfern Markirch im Elsaß, bei der er als Leutnant eines bayerischen Reserve-Infanterie-Regiments die Spitze der Vorhut führte, gefallen und auf dem Paß selbst begraben.

Geboren am 28. Juli 1884 in Bombay als jüngster Sohn eines Missionars, kam er mit drei Jahren nach Deutschland, absolvierte 1902 das Alte Gymnasium in Nürnberg und studierte bis 1906 an der Technischen Hochschule und der Universität München erst Maschinenbau und dann Mathematik und Physik. Die beiden Teile des bayerischen Lehramtsexamens für letztere Fächer legte er 1904 und 1906 mit bestem Erfolge ab, den zweiten unter Vorlage einer wissenschaftlichen Arbeit über plötzliche Fixierungen eines starren Körpers.

Deimler bezog dann die Universität Göttingen, wo er unter dem Einfluß von Professor Prandtl 1908 mit einer Arbeit über die Stabilität symmetrischer Gleitflieger promovierte. Die Dissertation erschien 1910 in München bei Oldenbourg und ist auszugsweise im 1. Band der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt S. 49 ff. abgedruckt. Sie erweitert das von Bryan und Williams auf longitudinale Stabilität angewandte Verfahren der kleinen Schwingungen um eine stationäre Bewegung auf den allgemeinen Fall und zeigt die Unabhängigkeit der Längs- und Seitenschwingungen eines symmetrischen Gleitfliegers. Deimler diente 1908/09 beim K. Infanterie-Leib-Regiment und war dann drei Jahre lang Assistent für Mathematik an der Münchener Technischen Hochschule bei Professor Finsterwalder. Dabei beschäftigte er sich mit Untersuchungen über den Auftrieb von gebogenen Flächen in strömenden Medien nach der Theorie von Kutta, die er durch möglichst exakte Zeichnungen erläuterte (vgl. Zeichnungen zur Kuttaströmung, Zeitschr. f. Math. u. Physik, 60. Bd., 1912, S. 373). In der Folge lenkte er seine Aufmerksamkeit auf geodätische

[1] Vgl. Mitt. X, 1915 S. 61 ff.

1914/15

J. GRAF v. ZECH
auf NEUHOFEN

W. DEIMLER

1914/15

Probleme und arbeitete eine sehr wirksame Methode zur genauesten Berechnung von Länge und Richtung der geodätischen Verbindungslinie zweier sehr weit (bis gegen 20000 km) entfernter Punkte des Erdellipsoides aus, welche als Grundlage seiner vor kaum einem Jahr erfolgten Habilitation diente. Sie ist unter dem Titel: „Konforme Abbildung des ganzen Erdellipsoides auf die Kugel“ in den 27. Band der Abhandlungen der K. B. Akademie der Wissenschaften, math.-phys. Klasse 1914, aufgenommen worden.

Deimler war Hochalpinist von ungewöhnlichen Fähigkeiten, die er auch in den Dienst der Wissenschaft stellte. Er beteiligte sich an der vom D. u. Ö. Alpenverein ausgerüsteten Rickmersschen Pamirexpedition und hat an den topographischen und photogrammetrischen Arbeiten derselben großen Anteil gehabt, wie aus dem soeben im 45. Band der Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins (1914) erschienenen Bericht des Expeditionsleiters hervorgeht. Das reiche Material von Meßbildern und Ortsbestimmungen liegt im Mathematischen Institut der Münchener Technischen Hochschule und harrt noch eines Bearbeiters.

Deimlers Fachkenntnisse, verbunden mit einer seltenen Gewandtheit und Ausdauer im Zahlenrechnen, befähigten ihn zu schwierigen Rechnungen im Auftrag der K. B. Kommission für internationale Erdmessung und zur Vorbereitung der neuen bayerischen Landestriangulation, für die er auch durch Abhaltung von Informationsvorträgen für die Beamten des Katasterbureaus wirkte. Deimler war ein ruhiger, aufrechter Mann von vornehmer Erscheinung und Gesinnung, ein treuer Kamerad und ein unermüdlicher, begeisterter Freund von Natur und Wissenschaft, dessen Andenken im Herzen seiner Freunde und Bekannten nie erlöschen wird.

S. Finsterwalder.

Hans Reuter.

Johannes Friedrich (Rufname Hans) Reuter, einziger Sohn des Hauptlehrers Johannes Reuter in Nürnberg, wurde daselbst am 13. April 1888 geboren. Er besuchte 1894—1898 die Volksschule, 1898—1901 das humanistische Gymnasium und 1901—1907 das Realgymnasium. Im Oktober 1907 bezog er die Universität

Erlangen, um Germanistik zu studieren. Von 1909—1911 war er an der Münchener Universität immatrikuliert und betrieb hier auch mit besonderem Eifer geographische Studien. 1911 bestand er sein Examen und leistete sein praktisches Jahr an der Kreisoberrealschule in Nürnberg ab; dann übernahm er eine Hauslehrerstelle in München. In seinem Militärverhältnis gehörte er der Ersatzreserve der Infanterie an.

Bei Kriegsausbruch trat Reuter in jugendlicher Begeisterung sofort als Kriegsfreiwilliger bei einem Nürnberger Regiment ein, bevor er als Ersatzreservist eingezogen wurde. Der Zufall wollte es, daß gerade bei seiner Kompagnie viele Akademiker waren. Er war beliebt bei seinen Vorgesetzten und Kameraden, mit denen er am 21. Oktober 1914 ins Feld zog. Bei Wytschaete erhielt er am 1. November die Feuertaufe und kam heil aus der viertägigen Schlacht davon, in der seine Kompagnie zwei Drittel ihrer Leute verlor. Am zweiten Tage der Schlacht nahm Reuter zusammen mit 16 Kameraden einen feindlichen Schützengraben, erbeutete 2 Maschinengewehre und machte 35 Gefangene. Für diese mutige Tat wurde er in den nächsten Tagen zum Gefreiten ernannt. Am 8. November begann das Schützengrabenleben; am 20. November sollte seine Kompagnie zum ersten Male in der Stellung abgelöst werden. Unterm 16. November schrieb er noch, daß er sich auf den Tag der Ablösung so sehr freue, da er erfahren habe, daß Briefe und „Schächtelchen“ aus der Heimat für ihn da seien. Leider hat er diesen Tag nicht mehr erlebt. Am 19. November wurde er nachmittags vom großen Tod abgelöst.

Es war ein kalter Novembertag dieser 19. November; Schnee bedeckte den gefrorenen Boden. Gegen 10 Uhr vormittags zeigte sich plötzlich, etwa 120 Meter vor dem ersten Schützengraben, ein schwerverwundeter, hilferufender Kamerad von einem anderen Regiment, der, wie sich später herausstellte, eine wichtige Meldung zu überbringen hatte, aber bei diesem Gang an beiden Beinen schwer verwundet war. Es erschien unmöglich, dem Unglücklichen Hilfe zu bringen, und man vertröstete ihn auf den Abend. Als er aber mittags gegen $^1/_2$1 Uhr immer lauter und dringender um Hilfe rief, sich immer wieder erhob und auch immer wieder zusammenstürzte, da sagte unser allezeit hilfebereiter Reuter: „Kameraden, ich kann das Jammern unseres Kameraden da draußen nicht mehr anhören, den armen Menschen müssen

wir hereinholen. Wer geht mit?“ Reuter war der erste, der aus dem Schützengraben sprang, einige treue Kameraden schlossen sich ihm an. Kriechend und springend erreichten sie unter dem fortwährenden Feuer der Franzosen den Verwundeten, legten ihn auf eine Zeltbahn und zogen ihn zurück. Unterwegs erhielt der Verwundete noch einen Armschuß, ein Kamerad ebenfalls einen Armschuß und einer einen Beinschuß. Die anderen zwei Kameraden und auch Reuter kamen unverletzt bis zum Schützengraben. Als Reuter als letzter in den Schützengraben springen wollte, erhielt er einen Schuß durchs Gesäß. Es war ein Dum-Dum-Geschoß, das ihn furchtbar zurichtete. Man brachte ihn zum Verbandplatz in ein nahes Kloster, woselbst er nach zwei Stunden gestorben ist. Er liegt im Klosterhof in einem Massengrab mit 20 tapferen Bayern begraben.

So ist er als doppelter Held gestorben: Er ist gefallen auf dem Felde der Ehre, er hat sein Leben hingegeben in treuer Pflichterfüllung und edlem Opfermute, er ist gestorben für eine gewaltig große Sache, für Deutschlands Macht und Größe, getreu dem Schwur, den er bei manch' hehrer Burschenfeier geleistet hat:

„ . . . Sterben gern zu jeder Stunde,
Achten nicht der Todeswunde,
Wenn's das Vaterland gebeut.“ (J. R.)

Franz Scheck.

Am 5. April 1915 verstarb ganz unerwartet Dr. ing. Franz Scheck in einem Festungslazarett in Nordfrankreich. Die Leiche wurde in seine Vaterstadt Nürnberg überführt, wo am 17. April unter militärischen Ehren die Beisetzung stattfand.

F. Scheck wurde als jüngster Sohn eines Maurermeisters am 22. Februar 1880 geboren und studierte nach Absolvierung der K. Industrieschule zu Nürnberg an der Technischen Hochschule in München Maschinenbauwesen. Während seiner Studienzeit beteiligte er sich an Auslandsreisen mit vornehmlich hochtouristischen Zielen. So weilte er Herbst 1902 in Korsika (vgl. Zeitschr. d. D. u. Ö. A.V. 1903) und im Sommer 1903 als Mitglied der von W. Rickmers geführten Expedition im zentralen Kaukasus (vgl. u. a. Zeitschr. d. D. u. Ö. A.V. 1904). Als selbständiger Bergsteiger und Hochgebirgsphotograph hatte er sich

bereits im Akademischen Alpenverein München, dem er seit 1900 angehörte, einen geachteten Namen erworben. Seine Erfolge in den außeralpinen Gebieten trugen seinen Ruf als Alpinisten und Meister der Kamera in weitere Kreise. Praktische Veranlagung, die in tausend kleinen Dingen hilfreich einzugreifen wußte, und treue Kameradschaft, die zu jedem Opfer bereit war, erhöhten seine hervorragende Befähigung für Unternehmungen in unwirtlichen Gegenden.

Nach bestandener Diplomprüfung als Maschineningenieur genügte er seiner Militärpflicht im Infanterie-Leib-Regiment in München und weilte dann 1906/07 8 Monate in Frankreich, um sich sprachlich zu vervollkommnen und Berufserfahrungen im Auslande zu sammeln.

Wie der Alpinismus so manchen vor ihm zum Studium des Hochgebirges und seiner Erscheinungen angeregt hatte, so wandte sich auch Scheck mehr und mehr bestimmten alpinen Problemen zu. Bei seiner mathematisch-technischen Vorbildung und seiner Begabung im Zeichnen interessierte ihn besonders die kartographische Darstellung, und bei seiner Geschicklichkeit als Photograph war es fast selbstverständlich, daß er sich die photogrammetrischen Aufnahmsmethoden zum besonderen Studium erkor. Für seine Bestrebungen fand er in Professor Dr. Finsterwalder einen erfahrenen Berater und Förderer, unter dessen Leitung er sich im Sommer 1910 an der Aufnahme des Gliederferners in den Hohen Tauern beteiligte. Finsterwalder hatte ihn schon vorher zur Inangriffnahme einer großen Aufgabe ermuntert, zu einer exakten Neuaufnahme der Felsregion des Kaisergebirges im Maßstab 1 : 10 000 und Höhenkurven von 10 Meter Abstand mit modernen Hilfsmitteln. Dieses schwierige und für einen einzelnen höchst mühevolle und langwierige Unternehmen liegt nahezu vollendet vor; die letzte Hand anzulegen, war dem Verstorbenen leider nicht mehr vergönnt. Die Aufnahme und Darstellung des Felsgeländes geschah ungehindert von den Fesseln amtlicher Vorschriften und war unter anderem bestimmt, Material zur Entscheidung der Frage zu liefern, inwieweit eine geometrisch richtige Darstellung des Felsgebirges die Grundlage für eine verständliche und gebrauchsfähige Karte geben kann. Berufliche Arbeiten — er war die letzten Jahre bei den Isarwerken als Ingenieur mit schwierigen Vermessungsarbeiten und

Korrektionsbauten beschäftigt — ließen ihm nur wenig Muße für seine zeitraubende Nebenbetätigung. Um sich im Bauingenieurwesen gründlich auszubilden, besuchte Scheck noch zwei Jahre Vorlesungen im Rahmen dieser Abteilung an der Technischen Hochschule in München und schloß diese Studien mit einer Arbeit über „Einfache und stereoskopische Bildmessung im reinen Felsgebiet“ ab, mit der er zum Dr. ing. promovierte. Schon kurz vorher war er mit einer kartographischen Studie „Das Plateau des Zahmen Kaisers“ an die Öffentlichkeit getreten. In dieser Arbeit ist ein latschenbewachsenes Kalkplateau mit über 900 Karstvertiefungen im Maßstab 1 : 2500 und 5 m Höhenschichten dargestellt worden. Scheck hat auch ein getreues Modell dieser merkwürdigen Geländeform gefertigt, welches sich im Alpinen Museum in München befindet. Die Drucklegung beider Arbeiten [1]) übernahm unsere Gesellschaft, welcher der Verstorbene seit dem Jahre 1911 angehörte.

Ende 1912 verheiratete er sich mit Therese Drienbacher, und wie ihn vorher mancher Freund besonders aus dem Kreis des Akad. Alpenvereins in München bei den Aufnahmearbeiten unterstützt hatte, so war es nunmehr seine Frau, die ihm getreulich zur Seite stand. Aber die anstrengende Tätigkeit im Gelände war seiner Gesundheit nicht mehr förderlich, besonders die unter Witterungsungunst und Zeitmangel forcierten Aufnahmen auf dem Plateau des Zahmen Kaisers führten zu einer zeitweiligen Erschütterung, von der er sich nur langsam und nie mehr völlig erholte. Eine zu spät erkannte Blinddarmentzündung warf ihn ein paar Jahre nachher auf den Tod darnieder, und von den Folgen der schweren Operation genas er nimmer ganz.

Scheck befand sich somit in keiner guten gesundheitlichen Verfassung und war kaum garnisonsdiensttauglich, als er sich bei Ausbruch des Krieges freiwillig an die Front meldete. Auf Empfehlung von Professor Finsterwalder wurde er der neuformierten bayerischen Vermessungsabteilung als Leutnant zugeteilt, in welcher Stellung ihm die Aufgabe zufiel, einen Photogrammetertrupp mit behelfsmäßigen Mitteln auszurüsten und einzuführen. Er erfaßte alsbald die Wichtigkeit der Fliegeraufnahmen

[1]) Landeskundliche Forschungen hgg. von der Geogr. Ges. in München. 11. Heft (1911) und 14. Heft (1913).

für die Kriegstopographie und benützte die erste vor Nancy sich bietende Gelegenheit, die Wirksamkeit der modernen photogrammetrischen Methoden für die kartographische Festlegung feindlicher Stellungen zu beweisen. Ehe der dabei erzielte Erfolg seine Wirkung ausüben konnte, wurde die Abteilung nach Metz zurückgezogen und in der längeren, durch die Kriegslage verursachten Arbeitspause faßte Scheck den Gedanken einer mobilen Kartenfelddruckerei, die er zuerst mit den Mitteln und dem Personal der bayerischen Vermessungsabteilung durchführte; dabei kamen ihm frühere Erfahrungen in der kartographischen Reproduktion zugute. Das Topographische Bureau des Generalstabs, dem Scheck seine Idee vortrug, griff die Sache sofort auf und unterbreitete sie dem K. Kriegsministerium. Dieses verfügte in Würdigung der bisher erzielten Erfolge die Einrichtung einer fahrbaren, in zwei Eisenbahnwagen eingebauten Kartenfelddruckerei nach Schecks Entwürfen in Verbindung mit dem Topographischen Bureau und ernannte ihn zum Vorstand dieser dem Topographischen Bureau angegliederten Druckerei. Nachdem im Photographischen Atelier des Topographischen Bureaus die notwendigen Druckplatten für Kriegskarten großen Maßstabs hergestellt waren, erzeugte die Felddruckerei zahlreiche farbige Karten, in die auch die topographisch-militärischen Erkundungsergebnisse der Flieger aufgenommen und stets auf dem laufenden gehalten wurden[1]).

Aus dieser wichtigen und ersprießlichen Tätigkeit fürs Vaterland, welche mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse anerkannt wurde, sollte Scheck unvermittelt herausgerissen werden. Das Herzleiden, das er sich durch Überanstrengung bei seinen früheren Arbeiten zugezogen, verschlimmerte sich im Laufe der Zeit, insbesondere durch seinen aufregenden Dienst im Kriege, und brach seine Widerstandskraft. — Scheck wäre auf Grund tiefgehender theoretischer Einsicht, die gepaart war mit seltener zeichnerischer Begabung und umfassender praktischer Erfahrung — Eigenschaften, die sich nur ganz ausnahmsweise vereinigt finden — berufen gewesen, das schwierige Problem der kartographischen Darstellung des Hochgebirgs zu fördern. Ein tragisches Geschick

[1]) Von Professor Dr. L. Fränkel in Ludwigshafen soll demnächst ein größerer Aufsatz erscheinen: „Franz Scheck und die bayerische Karten-Druckerei. Ein Blick in die deutsche Gebirgs- und Kriegstopographie."

versagte ihm die Vollendung einer großen Aufgabe. Möge sich ein Berufener finden, das Resultat seiner Bestrebungen in seinem Sinne der Öffentlichkeit vorzulegen!

S. Finsterwalder.
L. Distel.

Julius Graf v. Zech auf Neuhofen.

Julius Graf v. Zech gehört der großen Zahl deutscher Offiziere an, welche in einer anscheinend unabsehbaren militärischen Friedensarbeit die volle Befriedigung ihres Tatendranges missend, diese im Kolonialdienst gesucht haben. Er zählt unter ihnen zu den Sternen erster Größe. Seine Begeisterung für das gewählte neue Tätigkeitsfeld hat ihn in den 15 Jahren, die er ihm oblag, niemals verlassen. Das Glück wollte es, daß er diese ganze Zeit im Dienste einer und derselben Kolonie zubringen konnte und deren Ruhm als Musterkolonie begründete. Wie er selbst makellos in jeder Hinsicht war, so trübt auch kein Schatten den Glanz seiner Erfolge. Und als er den besten Teil seiner Gesundheit dem Gedeihen des ihm wie ein Kind ans Herz gewachsenen Schutzgebietes dargebracht hatte, blieb er ihm auch im Heimatlande treu, bis mit höherer Gewalt der Krieg in ihm den Soldaten wieder aufrief und von ihm auch noch die Hingabe des Lebens forderte.

Julius Graf v. Zech war geboren den 23. April 1868 zu Straubing, als Sohn des nachmaligen Oberlandesgerichtsrates Grafen v. Zech. Er trat 1886 aus dem bayerischen Kadettenkorps als Fähnrich in das 2. Infanterie-Regiment ein und wurde 1888, nachdem er die Kriegsschule mit der Allerhöchsten Belobung absolviert, zum Sekondeleutnant ernannt. 1891 ward der allseitig tüchtige, fleißige und gebildete Offizier zum Regimentsadjutanten berufen, in welcher Stelle er verblieb, bis er 1895 — als Oberleutnant — in den Kolonialdienst trat und dem Schutzgebiete Togo zugewiesen wurde.

Hier verwaltete er 1895—1900 den Bezirk Kete-Kratschi, ein Gebiet von 14000 qkm, von verhältnismäßig zahlreicher und fleißiger ackerbautreibender Bevölkerung. Hier war es, wo er in fleißiger und tiefblickender Beobachtung von Land und Leuten und in emsiger Kleinarbeit den Grund legte zu der ausgezeichneten

Verwaltungsbegabung, die seine ganze spätere Tätigkeit kennzeichnet. 1900 bereiste er zu seiner Belehrung Marokko, Algier, Tunis und Tripolis und besuchte die Weltausstellung zu Paris, deren Kolonialabteilung ihm vielfache Anregung bot. Nach Togo zurückgekehrt, übernahm er — zum Bezirksamtmann ernannt und zu den Reserveoffizieren seines Regiments übergetreten — 1901 den Bezirk Anecho. 1901—1902 gehörte Graf Zech als deutscher erster Kommissar der deutsch-englischen Kommission an, welche zur Abgrenzung Togos gegen die Goldküstenkolonie das kartographische Material zur endgültigen Grenzführung zwischen dem 8. und 11. Breitengrade beschaffen sollte. Das Unternehmen, welches dem Grafen Einblicke in ausgedehnte Gebiete des Hinterlandes erschloß, mußte unter mörderischen klimatischen Umständen, die von den drei deutschen Unteroffizieren zwei hinwegrafften, durchgeführt werden.

1902 wurde Graf Zech zum Kanzler beim Gouvernement Togo ernannt, und 1903 erhielt er den Charakter als Kaiserlicher Regierungsrat. Am 15. Dezember 1903 übernahm er die Stellvertretung des Gouverneurs, während welcher er 1904 zum Hauptmann der Reserve befördert wurde; am 11. Mai 1905 erfolgte seine Ernennung zum Gouverneur. Bis zum Ende des Jahres 1910, sohin volle 7 Jahre, hat Graf Zech die Verwaltung des Schutzgebietes geleitet, nur unterbrochen durch die zur Erhaltung der Gesundheit notwendigen Heimaturlaube und 1908 durch eine Studienreise nach Dahomey, Süd- und Nord-Nigerien. In verhältnismäßig jungen Jahren trat er an die Spitze eines Gebietes von 87000 qkm, also größer als Bayern, mit einer Längenerstreckung von 5 Breitegraden.

Kennzeichnend für den Geist seiner Verwaltung im allgemeinen ist zielbewußte Festigkeit. Sie entsprang der steten Fühlung mit den Bedürfnissen des Landes und den Grenzen des Erreichbaren, gestützt auf umfassende eigene Kenntnis, zahlreiche Besichtigungsreisen, Besprechungen mit den Bezirksleitern, Missionen, Ärzten, landwirtschaftlichen Beiräten, Handels- und Produktionsunternehmungen im Schutzgebiete einerseits, Verhandlungen mit dem Reichskolonialamte, mit den Togofirmen und anderen Interessenten im Heimatland andrerseits — so oft den Gouverneur dorthin Urlaub oder dienstliche Berufung führte. Dadurch

zeigte seine ganze Amtsführung einen ebenso festen und stetigen als ruhigen und methodischen Gang.

Die Leistungen des Gouverneurs Grafen v. Zech können wohl am besten beurteilt werden aus einem kurzen Überblick der Entwicklung, welche unter ihm das Schutzgebiet genommen hat.

Die geographische Erforschung des Landes weist ansehnliche Fortschritte auf, gestützt zum Teil auf die Aufnahmen und astronomischen Beobachtungen des Gouverneurs selbst, teils auf die von ihm angeordneten und geförderten Routenaufnahmen von Offizieren, Beamten, Missionaren und Pflanzern, teils durch die Arbeiten des 1906 — hauptsächlich zum Zwecke des Grundbuches errichteten — Vermessungsamtes. Dies kommt zum Ausdruck in der Kartographie des Landes, die sich rühmen kann, knapp 25 Jahre nach der ersten Besitzergreifung zu einem ersten Abschluß gekommen zu sein. 1907 wurde die 1902 begonnene, auf Grund von nahe an 1000 Aufnahmeblättern, Karten und Skizzen ausgeführte große Karte von Togo 1 : 200 000 in 10 Blättern vollendet, 1908 eine Übersichtskarte in 2 Blättern 1 : 500 000 ausgegeben; 1908—1909 erschien eine Karte der Agulandschaften 1 : 50 000 und ein Plan von Lome 1 : 4000. Alsbald nach der Vollendung der beiden großen Karten konnte auf Grund neuer Aufnahmen eine verbesserte Neuauflage in Angriff genommen werden

Die meteorologische Erforschung, die noch 1900 sehr dürftig war, wurde derart gefördert, daß sie 1910 bereits 31 Regenmessungsstationen umfaßte, von denen 11 auch mit Psychrometern und Extremthermometern und davon 4 überdies mit Barometern ausgestattet waren.

Hierbei ist noch der Mitwirkung zu gedenken, welche Graf Zech an der Verbreitung der geographischen Kenntnis des Landes leistete durch eine Anzahl wissenschaftlicher Aufsätze, welche er in den „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten“, im „Tropenpflanzer“, in den „Beiträgen zur Kolonialpolitik und Kolonialwirtschaft“, in der „Deutschen Kolonialzeitung“ u. a. erscheinen ließ, sowie durch Vorträge, welche er gelegentlich seiner Heimatsurlaube hielt, so insbesondere in der Geographischen Gesellschaft München und in der Abteilung München der Deutschen Kolonialgesellschaft.

Sein Hauptaugenmerk richtete Graf Zech auf die kultu-

relle Hebung der Eingeborenen, die dafür durch gute Veranlagung zur Intelligenz und Betriebsamkeit günstige Voraussetzungen boten. Vorher mußte freilich noch Gehorsam und Ordnung gesichert sein. Daran hat auch Graf Zech, noch als Bezirksleiter, mitgewirkt durch einen Strafzug, den er Januar bis März 1896 nach Sugu, und einen Kriegszug, den er November 1896 bis April 1897 nach Sugu und Wangara unternahm und in den Gefechten von Fascho, Fungu und Suburuku siegreich zu Ende führte. Seither ist es zu größeren Unruhen und Unbotmäßigkeiten, die nicht schon durch die Bezirksleiter beigelegt werden konnten, nicht mehr gekommen, und das Schutzgebiet war in der Lage, eine Schutztruppe entbehren und mit einer Polizeitruppe von etwa 500 Mann und wenigen weißen Dienstgraden zurechtkommen zu können. Etwaigen Erhebungsgelüsten der zahlreicheren und minder fügsamen Bevölkerung der Nordbezirke beugte Graf Zech durch ein Einfuhrverbot von Waffen und Munition vor. Außerdem war er bemüht, der Verbreitung des Alkohols teils durch eine nahezu prohibitiv wirkende Besteuerung, teils durch direkte Verbote zu steuern.

Der Strafvollzug erfuhr eine Verbesserung durch Erbauung eines massiven Gefängnisses in Sebe, Regelung der Anwendung der Disziplinarstrafmittel sowie durch Einrichtung von Besserungssiedelungen. Nebenher gingen aber auch schon 1906—1908 Vorarbeiten zu einer, den Verhältnissen des Landes und den Gewohnheiten der Eingeborenen möglichst Rechnung tragenden Strafgesetzgebung. 1907 ward mit der Ausgabe eines Amtsblattes — erst zweimal monatlich, seit 1909 wöchentlich — begonnen.

Die intellektuelle und moralische Hebung der Eingeborenen hatte quantitativ ihren Schwerpunkt in den Missionen, deren sich fast bis zu Konflikten steigernde Nebenbuhlerschaft aber der Sache wenig förderlich war und das Dazwischentreten des Gouverneurs mehrfach veranlaßte. Die Missionsschulen erhielten ihre Leitlinien aber nicht nur durch die Aufsicht des Gouverneurs, sondern auch durch das praktische Vorbild, das sie in den Regierungselementarschulen zu Lome und Sebe fanden, die — mit einem Internat verbunden — von 1903 bis 1910 von etwa 120 sich auf mehr als 200 Schüler hoben. Vom 1. Januar 1906 durfte auch in den Missionsschulen, die vorher mit Vor-

liebe die englische Sprache gepflegt hatten, außer der Landessprache — ebenso wie dies in den Regierungsschulen von Anfang an der Fall gewesen war — nur Deutsch gelehrt werden. Die Verteilung der Regierungsbeihilfe wurde nach dem hierin erreichten Ergebnis abgestuft. Ende 1908 wurde eine förmliche Abgangsprüfung eingeführt, deren Bestehen Voraussetzung war für Verwendung im Regierungsdienste, sowie späterhin für den Besuch der am 1. Januar 1911 eröffneten Regierungsfortbildungsschule.

1903 erfolgte die Gründung einer Regierungshandwerkerschule, 1908 wurde die 1903 vom kolonialwirtschaftlichen Komitee zunächst für den Baumwollbau errichtete Ackerbauschule in Nuatjä ganz von der Regierung übernommen und gründlich erweitert und ausgestattet.

Rege Aufmerksamkeit wandte Graf Zech der Gesundheitspflege zu, sowohl in Richtung der Hygiene, als auch in jener der Krankheitenbekämpfung. In ersterer Hinsicht sind seine Anordnungen für Wassererschließung, Verbesserung der Abortverhältnisse, Vornahme von Grundwasserbeobachtungen und der ärztlichen Untersuchung der Schulkinder, ferner die Errichtung eines Schlachthauses in Lome 1908 und in Palime 1909 mit Schlachtzwang und Trichinenschau, eigene ärztliche Beaufsichtigung und Versorgung der zu Bahnarbeiten angesammelten Eingeborenen zu erwähnen.

Die Krankheitsbekämpfung richtete sich vor allem gegen die unter den Eingeborenen meistverbreitete Lepra durch Errichtung eines Aussätzigenheims bei Bagida 1906, dem bis 1910 noch solche an 5 anderen Orten folgten. Zum Schutze gegen Malaria wurde eine umfassende Stechmückenbekämpfung eingeführt. Fortgesetzte Pockenerkrankungen veranlaßten ausgebreitete Durchführung der Impfung (1905: 30000, 1910: 157000 Impfungen). Die 1904 beinahe erloschene, 1908 wieder aufgetretene Schlafkrankheit veranlaßte die Bildung einer besonderen Ärztekommission und die Errichtung eines Schlafkrankenlagers bei Misahöhe. Zum Schutze gegen die in der Goldküstenkolonie herrschende Pest erfolgte die Einrichtung zweier Quarantänestationen. 1906 wurde eine allgemeine Anzeigepflicht für alle Erkrankungen und Todesfälle an ansteckenden Krankheiten eingeführt.

Der Krankenbehandlung dienten für Weiße das Nachtigalkrankenhaus in Anecho und — seit 1909 — das Königin Charlottenkrankenhaus in Lome. Für Eingeborene wurde die Krankenbaracke in Lome 1909 durch ein größeres Krankenhaus ersetzt und eine Krankenbaracke in Anecho, 1910 ein Krankenhaus in Palime errichtet. Polikliniken für Eingeborene, 1905 in Lome und Anecho, 1906 in Palime eingerichtet, fanden wachsenden Zuspruch (1905 etwa 3000, 1908 6000 Behandlungsfälle). Eine 1909 erlassene Gouvernementsverordnung regelte allgemein den Dienst in den Krankenhäusern, Polikliniken und Apotheken.

Das ärztliche Personal, 1903 noch aus 2 Regierungsärzten bestehend, wurde 1906 auf 3, 1908 auf 7 Ärzte gebracht.

Von der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes stehen mit der Gesundheitspflege in gewissem Zusammenhang die Bestrebungen des Grafen Zech, die Bewaldung von Togo, die von alter Zeit her durch eine unsinnige Raubwirtschaft bis auf 1% der Fläche gesunken war, durch planmäßige Aufforstung wieder zu heben. 1906 wurde eine Forstverwaltung eingerichtet, durch diese der vorhandene Bestand aufgenommen und erforscht und 1908 die Aufforstung im Hinterlande in Angriff genommen.

Die Produktion des Landes hatte von jeher ihren Schwerpunkt in den Bodenerzeugnissen und zwar vorwiegend in den wildwachsenden und okkupatorisch gewonnenen Artikeln Kautschuk, Palmöl und Palmkernen. Der höchst ursprünglich betriebene Ackerbau der Eingeborenen erzeugte nicht viel mehr, als die Eigenwirtschaften und der Binnenhandel erforderten.

Das Bestreben des Grafen Zech ging dahin, die Landwirtschaft der Eingeborenen zu heben. Die verhältnismäßige Dichtigkeit der Bevölkerung ließ für große europäische Unternehmungen keinen Raum. Solche konnten bei aller Förderung, die ihnen der Gouverneur angedeihen ließ, im Rahmen der Gesamtwirtschaft nur als Vermittler des Handels und als Lehrstätten verbesserter Methoden wirken. Die bodenrechtlichen Verhältnisse wurden allgemein geregelt, 1906 mit der Anlage des Grundbuches und der Grundvermessung begonnen.

Dem Gouverneur lag vor allem daran, den Ackerbau zu heben und die Bodenproduktion dadurch auf eine breitere Basis zu stellen, daß sie in ausfuhrfähigen Mengen Erzeugnisse her-

vorbrachte, von denen im Falle des Mißwachses die einen Ersatz für die anderen böten, — so Mais, Kakao, Kopra und insbesondere Baumwolle. Den 1901 einsetzenden Bemühungen des kolonial-wirtschaftlichen Komitees zur Ausbreitung und Verbesserung der in Togo seit langer Zeit bodenständigen — jedoch sehr lässig und regellos betriebenen — Baumwollkultur kam Graf Zech mit soviel Verständnis, Tatkraft und Erfolg entgegen, daß das Komitee 1906 seine Verdienste durch eine besondere Dankadresse rühmend anzuerkennen sich verpflichtet sah. Eine 1907 zu Lome erstmalig veranstaltete und wohlgelungene landwirtschaftliche Ausstellung trug viel zur Aneiferung der eingeborenen Bevölkerung bei.

Aber Graf Zech erkannte nicht minder, daß eine ergiebige Förderung der Landwirtschaft erst durch eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse möglich sei. So nahm er sofort die Ausdehnung des Straßennetzes, Anbahnung des Wagen- und Fahrradverkehrs, Anlage von Rasthäusern und Wasserstellen in Angriff. Mustergültig wurden die Straßen von Lome nach Palime und nach Atakpame ausgestaltet, die Verlängerung der ersteren durch eine vortrefflich angelegte Gebirgsstraße nach Kpandu, der letzteren nach Sokodé, in Angriff genommen. Hand in Hand damit ging die Ausstattung der Kolonie mit Eisenbahnen und einer Landungsanlage. Als eine solche erstand 1904 die Landungsbrücke bei Lome; erst durch sie wurde bei den äußerst ungünstigen Brandungsverhältnissen der Togoküste die nötige Sicherheit in Ent- und Beladung der Schiffe geschaffen. Sie ward durch die 1905 vollendete Küstenbahn Lome-Anecho zum Vereinigungspunkt des gesamten Landungs- und Zollverkehrs und gewann dadurch eine Frequenz (1904 gingen 17000, 1909: 50000 Tonnen darüber), die wiederholt ihre Vergrößerung, Ausstattung mit Krahnen, Geleisen und Schuppen nötig machte. An Inlandsbahnen — dem Reichstage mühsam abgerungen — folgte die Bahn Lome—Palime (1907 eröffnet), dann die Bahn Lome—Atakpame (begonnen 1908, zum größten Teil 1910 in Betrieb genommen). Zubringerstraßen wurden gebaut, Marktplätze eingerichtet.

Der Einfluß dieser Verkehrsfürsorge auf Produktion und Handel ist deutlich erkennbar. Die Einfuhr (wenn auch zeitenweise durch die Bahn- etc. Bauten beeinflußt, so doch immerhin ein Gradmesser für die Kaufkraft und Kauflust der Bevölkerung)

stieg von 1903 bis 1910 von 6 auf 11 Millionen, die Ausfuhr von 4 auf 7 Millionen Mark. Die ausgeführten Mengen stiegen in der gleichen Zeit an Palmöl von 1000 auf 3000, von Palmkernen von 5000 auf 8000, von Kautschuk von 100 auf 130, von Kakao von 0 auf 140, von Baumwolle von 32 auf nahe 500 Tonnen. Die Maisausfuhr, 1903 800 Tonnen (1909 und 1910 durch Mißwachs schwer geschädigt), erreichte 1908 30000 Tonnen.

Die zunehmende Wohlhabenheit der Eingeborenen findet ihren Ausdruck im Wachsen der Steuereingänge, die, 1903 noch vorwiegend in Arbeit abgeleistet, mehr und mehr in Geld entrichtet wurden. Die eigenen Einnahmen des Schutzgebietes — der Hauptsache nach aus den Zöllen und Steuern bestehend — wuchsen von 1903 bis 1910 von 1,2 auf nahezu 2,5 Millionen Mark. Eines Reichszuschusses hat die Kolonie seit 1903 nicht mehr bedurft. Allerdings gab das Reich für die Bahnbauten Darlehen, aber auch die Verzinsung und Tilgung dieser leistete die Kolonie. Von den Überschüssen, welche 1900 340000, 1910 fast 800000 Mark betrugen, wurde ein Ausgleichsfonds gegründet. Mit Recht konnte Graf Zech (D. Kol.-Zeit. 1912, S. 411) aussprechen, daß die Finanzlage des Schutzgebietes eine gesunde sei, „daß Togo nicht nur in der Lage ist, die Lasten zu tragen, welche die bisher aufgenommenen Anleihen ihm auferlegten, daß es vielmehr zwecks Erweiterung werbender Anlagen noch weitere Lasten auf sich nehmen kann, ohne aus dem finanziellen Gleichgewicht zu kommen". Dieses rühmliche Ergebnis ist zu einem großen Teil des Grafen Zech Verdienst.

So war das Bild der von Graf Zech verwalteten Kolonie, als ihr Leiter, gesundheitlich zermürbt durch die lange Tropendienstzeit, am 7. November 1910 in den Ruhestand trat, begleitet von der Dankbarkeit seines Kaisers, von dem Bedauern der kolonialen Behörden und Vereine, insbesondere aber von der verehrungsvollen Anhänglichkeit seiner Mitarbeiter und Schutzbefohlenen. Das äußere Zeichen der Anerkennung bildete die Verleihung des Ranges eines Rates erster Klasse, die Beförderung zum Major der Reserve des 2. Infanterie-Regiments und eine stattliche Reihe von Orden und Ehrenzeichen.

Auch im Ruhestande hörte Graf Zech nicht auf, seine Kräfte der kolonialen Sache zu widmen. Noch im November und Dezember 1910 wie im März und April 1911 vertrat er, seines

leidenden Zustandes nicht achtend, bei den Pariser Verhandlungen über die endgültige Abgrenzung von Togo gegen Dahomey das Reich als erster Delegierter, im Januar 1912 ebenso bei der Brüsseler Spirituosenkonferenz. Die Deutsche Kolonialgesellschaft, die ihn 1912 in den geschäftsführenden Ausschuß, und die Abteilung München dieser Gesellschaft, die ihn 1911 in ihren Vorstand berief, wie das Reichskolonialamt danken ihm wertvolle Mitarbeit.

So kam 1914 der große Krieg heran. Gleich bei dessen Ausbruch übernahm Major Graf Zech das Kommando des Ersatzbataillons 2. Infanterie-Regiments. Am 20. Oktober rückte er als Kommandeur des I. Bataillons des Reserve-Infanterie-Regiments 16 ins Feld; an seiner Spitze fiel er bereits 9 Tage später.

Also endete im Strahlenkranze des Heldentodes fürs Vaterland die vom Anfang bis zum Ende von Berufsbegeisterung und Pflichttreue getragene Laufbahn eines Mannes, dessen reiche Verdienste und vornehme herzgewinnende Persönlichkeit nicht nur in der vergänglichen Erinnerung aller, die ihn kannten, sondern auch für alle Zeiten in der deutschen Kolonialgeschichte und in den Annalen der bayerischen Armee ihren Platz behaupten werden.

E. v. Keller.

Jahresbericht für 1914/15.

(1. Juli 1914 bis 30. Juni 1915.)

Der Weltkrieg ließ das Interesse für die Geographie nicht erlahmen. Es tauchten vielmehr bei seinem Beginne zahlreiche, wichtige Fragen auf, welche nur die geographische Wissenschaft beantworten konnte. Unsere Gesellschaft beschloß deshalb, ihre Tätigkeit trotz mancher äußeren Schwierigkeiten nicht einzuschränken. Es sollte die gleiche Zahl von Vorträgen gehalten werden wie in früheren Jahren, auch die Mitteilungen sollten weiter erscheinen. Die noch vor Kriegsbeginn in Aussicht genommenen Vorträge über Forschungsreisen konnten zum größten Teil nicht stattfinden, da die betreffenden Redner im Felde standen. Es wurden deshalb andere Redner gewonnen, welche über Länder sprechen sollten, die als Kriegsschauplätze besonders die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Die Gesellschaft ist diesen Herren für ihre Bereitwilligkeit zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Die Vorträge wurden auch Nichtmitgliedern zugänglich gemacht; das hierbei erhobene Eintrittsgeld wurde dem Wohlfahrtsausschuß der Stadt München überwiesen.

Im Laufe des zweiten Halbjahres 1914 fanden 5, im ersten Halbjahr 1915 9 allgemeine Versammlungen mit Vorträgen im Festsaal des Künstlerhauses statt.

Die Generalversammlung des Jahres 1915 wurde am 28. Januar im Spiegelsaal des Bayerischen Hofes in Anwesenheit von 27 Mitgliedern abgehalten. Sie wurde von Herrn Prof. Dr. Merzbacher geleitet, da der 1. Vorsitzende, Prof. v. Drygalski, im Felde stand.

Aus dem Berichte des 1. Schriftführers sei folgendes erwähnt:

Die Zahl der Mitglieder ging infolge des Krieges ein wenig zurück, hauptsächlich weil die Zahl der Eintritte geringer war als in anderen Jahren. Die Gesamtzahl der Mitglieder zu Anfang des Jahres 1914 betrug 653, zu Anfang des Jahres 1915 649.

Durch den Tod verlor die Gesellschaft von Dezember 1913 bis 1. Januar 1915 folgende Mitglieder:

Ludwig Kremer, Oberstlandesgerichtsrat; Jos. Ritter von Payr, K. Senatspräsident; Generaldirektor Fritz Schwarz, Verlagsbuchhändler; Freiherr von Laßberg, Hauptmann a. D.; Joh. Bapt. Hohenester, K. Reallehrer; D. theol. Ad. Kahl, K. Oberkonsistorialrat; Dr. Max Mayr; Frau Ludov. Hainzlmayr, Rentiere; Dr. Felix Hahn, Assistent a. d. K. Naturaliensammlung in Stuttgart †; [Kreuz = im Felde gefallen], Erich Freiherr von Reitzenstein, Oberleutnant †; Prof. Dr. Friedr. Bidlingmaier, K. Kustos des Erdmagn. Observatoriums †, Exzellenz Julius Graf von Zech auf Neuhofen, K. Kämmerer, Kais. Gouverneur a. D. †; Adolf Freiherr von Seefried auf Buttenheim, K. Kämmerer, Hauptmann a. D. †; Ed. Catwinkel, Rentner; Friedr. Vogl, Reichsmilitärgerichtsrat a. D.; Dr. Vinzenz Haardt von Harthenthurm, Vorst. des K. K. Militärgeogr. Instituts in Wien; S. Strauß, Rentner; Hans Reuter, gepr. Lehramtskandidat †.

Ferner vom 1. Januar 1915 bis 1. Juli 1915:

Kajetan Übelacker, K. Rechnungsrat a. D.; Friedr. von Nagel zu Aichberg, K. Kämmerer und Hauptmann †; Carl Brandt, Rentner in Cortina d'Ampezzo; Studienrat Dr. Franz Bayberger, Prof. a. d. K. Giselakreisrealschule; Exzellenz Dr. Anton Ritter von Wehner, K. Staatsminister a. D., Staatsrat im a. o. D.; Ernst Klockenberg, cand. geogr. †; Frau Sarah Strauß, Großhändlerswitwe; Exzellenz Dr. Karl Ritter von Heigel, Geh. Rat, o. Universitätsprofessor a. D., Präsident der K. Akademie der Wissenschaften; Frau Sophie Freifrau von Crailsheim, K. Kämmerers- und Gutsbesitzerswitwe; Dr. ing. Franz Scheck, Ingenieur in Ebenhausen †; Otto Städtner, cand. geogr. †.

Ihnen allen wird die Gesellschaft ein ehrendes Andenken bewahren.

Die Vorstandswahl hatte folgendes Ergebnis: 1. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Erich von Drygalski. 2. Vorsitzender: Herr Professor Dr. G. Merzbacher. 1. Schriftführer: Herr Professor Nikol. Wührer. 2. Schriftführer: Herr Professor Dr. Erich Zugmayer. Stellvertreter: Dr. Hermann Rüdiger. Schatzmeister: Herr Professor Dr. Peter Vogel. Bibliothekar und Schriftleiter: Herr Dr. Ludwig Distel. Stellvertreter: Herr Wolfgang Kraemer; als Schriftleiter: Dr. Rüdiger. 1. Beisitzer: Herr Oberstlandesgerichtsrat a. D. Fried. Escherich. 2. Beisitzer: Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Seb. Finsterwalder. 3. Beisitzer: Herr Oberstleutnant und Direktor des K. B. Topogr. Bureaus

Ad. Lammerer. 4. Beisitzer: Herr Professor Dr. Aug. Rothpletz. 5. Beisitzer: Herr Generalmajor z. D. Karl Neureuther. 6. Beisitzer: Herr Kommerzienrat und Württ. Konsul Roman Oberhummer. 7. Beisitzer: Herr Rektor Max Förderreuther. 8. Beisitzer: Herr Geheimer Hofrat Professor Dr. Siegmund Günther. 9. Beisitzer: Herr Generalleutnant z. D. Ludwig Obermair, Exzellenz.

Der diesjährige geologische Ausflug fand unter der bewährten Führung des Herrn Professor Dr. Rothpletz am 3. Juni statt. Das Ziel war die Moränenlandschaft zwischen Kirchseeon, Ebersberg und Grafing.

Gleich am Bahnhof in Kirchseeon zeigten sich schöne Aufschlüsse von Moränen. Bis hierher reichte der jüngere Inngletscher. Durch eine Öffnung im Moränenwall bei Kirchseeon floß das Schmelzwasser ab und breitete den Niederterrassenschotter aus. Die älteren verwaschenen Moränen bei Zorneding sind zum Teil unter dem Niederterrassenschotter begraben. Hinter dem Hauptwall der jüngeren Moränen bei Kirchseeon sind kleinere Rückzugsmoränen zu beobachten. Radiale Täler kommen aus dem Mittelpunkt des Gletschers heraus. Als der Gletscher zurückwich, bildeten sich vielfach Wasserläufe, die auf den Gletscher zuflossen, bis sie an ein Quertal kamen, wo sie östlich oder westlich ausweichen konnten.

Die Endmoränen bei Kirchseeon zeigen deutliche Schichtung, besonders in ihren oberen Teilen, wo auch häufig Sandschmitzen mit Geröllschichten wechseln. Ihre Aufhäufung vollzog sich also unter Mitwirkung des Gletscherwassers. Große Blöcke von diluvialer Nagelfluh sind nicht selten, daneben ist sehr häufig zentralalpiner Gneis und Flysch aus den Vorbergen. Geeignetes Kalkgeröll ist fast immer geschrammt.

Der Weg führte dann auf der Höhe der Endmoräne zum Rande des Ebersberger Forstes. Der ausgedehnte Wald hat eine geologische Ursache. Der vom jüngeren Gletscher ausgebreitete Niederterrassenschotter eignet sich wenig zu Ackerbau und Graswuchs. Deshalb wurde hier der Wald nie gerodet. Der Boden des Forstes ist aber nicht völlig eben, wie man erwarten sollte. An einer Straße kann man deutlich mehrere Bodenwellen beobachten, welche durch vereinzelte Vorstöße des Gletschers verursacht worden sein dürften. Jenseits des Forstes fällt ein kleiner Höhenzug mit Siedlungen ins Auge. Das sind die Moränen des älteren Gletschers.

Bei Forstseeon finden sich an der Innenseite der Moräne einige Quellen. Wesentlich seltener sind die Quellen an der Außenseite der Moränen.

Bei Hintereggelburg bildet die Endmoräne einen schönen Bogen, und innerhalb dieses Bogens bildete sich ein See, in welchen vom Schmelzwasser Ton, Sand und Geröll hereingeführt wurden, die sich wagrecht ausbreiteten. Den Höhenzug von Eggelburg hält Prof. Dr. Rothpletz für einen Rest dieser später teilweise zerstörten Auffüllung. Der Hügel wurde früher als Moräne oder als Drumlin bezeichnet. Beides ist unzutreffend. Er besteht aus feingeschichtetem Sande mit kleinen Schottereinlagerungen. Der Sand zeigt beim nördlichen großen Aufschluß Verwerfungen, und im westlichen Teil dieser Grube sind die Schichten fast senkrecht in die Höhe gepreßt. Bei der südlichen Grube zeigt sich ein auffallender Wechsel von feinem und gröberem Sande. Auch zahlreiche größere

Blöcke sind hier vorhanden. In dem Umstande, daß weiter östlich gegen Ebersberg zu der gleiche feine Sand ansteht, erblickt Prof. Dr. Rothpletz eine Bestätigung seiner Ansicht.

Unmittelbar vor Ebersberg führt der Weg durch ein enges Tal mit mehreren kleinen Stauseen. Das Tal ist ein richtiges Erosionstal, erkennbar an seinen vielen Windungen. Ein ostwärts fließender Wasserlauf dürfte sich rückwärts allmählich eingearbeitet haben, bis er das Becken von Eggelburg anzapfte und es größtenteils entleerte, wobei auch der aufgefüllte Sand größtenteils weggeführt wurde.

Am Nachmittag wurde ein merkwürdiger Nagelfluhblock südlich von Ebersberg in der Nähe des Ziegelweihers besucht. Es ist ein Stück Deckenschotter, etwa 20 m lang und 5 m hoch. Der Block liegt nicht horizontal, er ist vielmehr stark nach Norden geneigt. Möglicherweise wurde dieses Bruchstück des Deckenschotters vom Gletscherwasser unterwaschen. Nachdem die Flinzunterlage zerstört war, senkte sich der Block auf einer Seite und bot nun auch dem Eise einen Angriffspunkt. Es ist möglich, daß der Block vom Eise ein Stück befördert oder geschoben worden ist.

Die letzte Beobachtung wurde an der Moräne bei Wiesham gemacht. Hier schließt sich an den südwärts gerichteten inneren Hang der Moräne eine kleine Stufe aus Niederterrassenschotter mit ebener Oberfläche. Unterhalb der Stufe ist dann die Ebene des alten Gletscherbodens. Hier unten lag das Gletschereis. Zwischen dem Eis und der Moräne aber floß das Schmelzwasser dem Eisrande entlang und lagerte den Niederterrassenschotter ab.

N. Wührer, 1. Schriftführer.

Bericht über Verwaltung und Stand der Bücherei im Jahre 1914, vorgelegt der Generalversammlung am 28. Januar 1915:

Seit dem letzten Rechenschaftsbericht vom 29. Januar 1914 ist vor allem ein wichtiges Ereignis für unsere Bücherei eingetreten: Die Fertigstellung des neuen Kataloges, der nach nahezu zweijährigen Vorarbeiten im Mai abgeschlossen wurde und im Juni erschien. Sein Umfang von 204 Seiten ist genau doppelt so groß wie der des vorletzten Kataloges von 1896. Ein Vergleich mit diesem vor nun fast 20 Jahren erschienenen Verzeichnis zeugt deutlich von dem schönen Wachstum und der Reichhaltigkeit unseres Bücherbestandes. Nach wie vor ist als Hauptrückgrat der Bestand an Zeitschriften anzusehen, die durch Schriftenaustausch mit geographischen und verwandten Gesellschaften sowie mit Behörden erworben werden. Nicht weniger als 381 solcher Körperschaften aus allen Erdteilen, davon 119 reichsdeutsche, zeigt der 1. Teil des Kataloges auf. Dazu kommen noch 33 private Zeitschriften und sonstige periodische Veröffentlichungen.

Aber auch das Verzeichnis der Einzelschriften umfaßt bereits mehr als 1500 Nummern nebst 300 außerordentlichen Gesellschaftsveröffentlichungen sowie Versammlungs- und Ausstellungsberichten. Die Einzelschriften verteilen sich zu fast gleichen Hälften auf Allgemeine Erdkunde und Länderkunde. Freilich finden sich darunter viele Broschüren und Sonderabdrücke geringen Umfangs, wie ja ein planmäßiger Ausbau dieser Abteilung durch Ankauf größerer Werke in keiner

Weise angestrebt werden kann. Hinsichtlich der letzteren sind wir ganz auf das Entgegenkommen der Verleger angewiesen. Die dritte große Abteilung, die früher ziemlich im argen lag, nun aber gleich den beiden anderen durch das Verdienst Dr. Distels wohlgeordnet ist, umfaßt Landkarten und Pläne. Auch hier handelt es sich um mehrere hundert selbständig erschienene Karten und Kartenteile. [Der Katalog ist zum Preise von 1 Mk. zu beziehen.]

Was die Zuwendungen anlangt, so sind auch im vergangenen Jahre wieder erfreulicherweise viele wertvolle und interessante Schriften von Verfassern, Verlegern, Vereinen, Behörden und Instituten — unter welch' letzteren ich namentlich die Universität Tübingen erwähnen möchte — der Bücherei kostenlos überwiesen worden, im ganzen etwa 60 Nummern. Von den bedeutenderen Werken nenne ich:

Sievers, Süd- und Mittelamerika 3. Aufl.
Wolff, Der Vulkanismus Bd. I, Abt. 2.
Heiderich-Sieger, Karl Andrees Geographie des Welthandels Bd. III.
Angewandte Geographie, hrsg. v. Grothe, IV. Serie, 7. 8. 9. u. 10. Heft. (Sämtliche Werke vom Verlag überwiesen.) Weiter nenne ich:
Historisch-statistisches Handbuch über Schweden, 2 Bde. in deutscher Sprache, geschenkt von der Kgl. Bibliothek Stockholm im Auftrag des schwedischen Ministers des Äußern.

Von Verfassern geschenkt wurden:

Max Buchner: Aurora colonialis.
Karl Haushofer: Dai Nihon, Betrachtungen über Groß-Japans Wehrkraft, Weltstellung und Zukunft.
de Quervain: Quer durchs Grönlandeis.
Distel: Ergebnisse einer Studienreise in den zentralen Kaukasus. (22. Bd. der Abhandlungen des Hamburg. Kolonialinstituts.)

Endlich seien noch zwei weitere Schriften zur Geschichte der Schröder-Stranz-Expedition genannt: Das Tagebuch Christopher Raves und die Hilfsexpeditionen Staxrud-Wegener, hrsg. von Miethe.

Zum großen Teil sind diese Werke in unseren Mitteilungen bereits besprochen worden. Auch die bayerische Landeskunde, für die im neuen Katalog eine eigene Unterabteilung gebildet wurde, ist wieder mit einer Reihe kleinerer wissenschaftlicher Spezialarbeiten bedacht worden, von denen ich besonders die neuesten Untersuchungen von Herrn Professor Bayberger hervorheben möchte. Dankbar begrüßt es auch die Bibliothek, daß der rührige Herausgeber der Pfälzischen Heimatkunde in Heidelberg, kaiserl. Rechnungsrat Dr. Häberle, uns regelmäßig seine Arbeiten über Geographie und Geologie der Rheinpfalz zusendet, zumal wir bisher über diese schöne Provinz unseres Vaterlandes eigentlich garnichts auf unseren Regalen hatten. Von Kartenspenden seien kurz erwähnt: 4 Karten zu dem großen Numantiawerk von Schulten-Lammerer; von ausländischen Spendern besonders das kartographische Institut Agostini in Novara, ebenso die Geogr. Gesellschaft in Madrid und das Spanische Kriegsministerium, das uns unter anderem seine wertvollen Neuaufnahmen in Marokko regelmäßig zugehen läßt.

Im Namen der Gesellschaft spreche ich auch hier allen Gebern den wärmsten Dank für ihre Spenden aus.

Der Ausleihverkehr war im großen und ganzen etwas geringer als in den Vorjahren, was in den Zeitumständen hinreichend begründet liegt. Indessen war das Interesse an wissenschaftlichen Sonderschriften und Reisewerken nicht erloschen, in der Hauptsache aber wurden wie von jeher Zeitschriften, fremde wie einheimische, benutzt. Seit dem Kriege ist eine Reihe Bücher ausgeliehen worden, die über europäische Interessengebiete wie Balkan, Kleinasien, Ägypten und Indien handeln.

Der Krieg selber hat, wie zu erwarten war, in dem Eingang der ausländischen Zeitschriften eine schwere Stockung gebracht, die, was das feindliche Ausland betrifft, vollständig ist. Von den neutralen Staaten traf im großen und ganzen alles in gewohnter Weise ein, wenn auch hier Verzögerungen nicht zu vermeiden sind. Auch unsererseits wurde das letzte Heft der Mitteilungen an die neutralen Staaten hinausgegeben, dagegen die für das feindliche Ausland bestimmten Exemplare vorläufig zurückgehalten.

Wolfgang Krämer.

Rechnungsablage für 1914.

I. Einnahmen.

Kassenübertrag aus 1913	Mk.	62.45
Mitgliederbeiträge	„	5170.50
Staatszuschuß	„	1500.—
Bankzinsen	„	28.20
Verkauf von Veröffentlichungen	„	117.70
Geschenk eines Mitgliedes	„	3000.—
Aus der Frhr. von Wichmann-Eichhorn-Stiftung	„	1000.—
Eintrittsgelder	„	269.07
Verschiedenes	„	7.33
Summe der Einnahmen	Mk.	11155.25

II. Ausgaben.

Bezüge des Dieners	Mk.	575.50
Beiträge an Vereine und Ehrungen	„	40.—
Bücherei	„	486.05
Geschäftszimmer und Verwaltungskosten	„	742.51
Saalmiete	„	906.—
Vorträge	„	871.10
Versendungskosten	„	917.01
Drucksachen und Veröffentlichungen	„	4713.10
Druckkosten laut Rechnungen Mk. 7368.58		
Beiträge der Verfasser „ 2655.48		
Zuschuß zu einer wissenschaftlichen Reise des Herrn Dr. Distel	„	1500.—
Zuwendung an den Wohlfahrtsausschuß München	„	269.07
Verschiedenes	„	1.—
Summe der Ausgaben	Mk.	11021.34
Einnahme-Überschuß	„	133.91

Freiherr von Wichmann-Eichhorn-Stiftung.

I. Einnahmen.

Kassenübertrag aus 1913	Mk.	80.35
Hypothekzinsen für 1914	„	1350.—
Zinsen der Wertpapiere	„	80.—
Summe der Einnahmen	Mk.	1510.35

II. Ausgaben.

Aufbewahrungsgebühr der Bank	Mk.	5.—
Auslagen der Bank	„	0.90
Beitrag zu den ordentlichen Ausgaben der Geographischen Gesellschaft	„	1000.—
Summe der Ausgaben	Mk.	1005.90
Kassenübertrag auf 1915	„	504.45
Bestand an Wertpapieren: 4% Bayer. Staatsanleihe	„	2000.—
Vermögensstand	Mk.	2504.45

Zusammenstellung.

Vermögensstand der Frhr. von Wichmann-Eichhorn-Stiftung	Mk.	2504.45
Einnahme-Überschuß der Geographischen Gesellschaft	„	133.91
Gesamtvermögensstand	Mk.	2638.36

Hiervon sind nachgewiesen:

in Wertpapieren	Mk.	2000.—
im Postscheckkonto	„	176.14
in der Kasse	„	403.10
im Scheckkonto der Handelsbank	„	59.12
Summe	Mk.	2638.36

München, 28. Januar 1915.

Professor Dr. Peter Vogel, Schatzmeister seit 15. 1. 15.

Geprüft und richtig befunden:

München, 28. Januar 1915.

Friedrich Escherich, Oberstlandesgerichtsrat a. D.

Bericht über die Vorträge 1914—15.

Zusammengestellt vom 2. Schriftführer Dr. H. Rüdiger.

Eine genauere Besprechung der Vorträge an dieser Stelle konnte nur in denjenigen Fällen stattfinden, in welchen die Herren Vortragenden dem Wunsch entsprochen hatten, ein Selbstreferat beizubringen.)

In Ergänzung des letzten Vortragsberichtes (vgl. Bd. IX, S. 502ff.) sei zunächst ein nachträglich eingegangenes Referat eingefügt über den Vortrag, den (am 24. April 1914 Herr Dr. R. Lütgens (Hamburg) über „Land und Leute in der Republik Haiti“ gehalten hat.

Der Redner, der im Auftrage der Hamburger Geographischen Gesellschaft vor einigen Jahren Haiti bereist hat, ging zunächst auf die Suess'sche Anschauung ein, nach der Mittelamerika und Westindien die Reste eines zerstückelten, nicht zu den Anden gehörenden, älteren Gebirgsbogens vorstellen. In recht junger Zeit herrschte noch eine starke vulkanische Tätigkeit. So konnten an einer Stelle die Reste eines gewaltigen Kraters festgestellt werden, der zum Teil unterseeisch von der zweiten Hälfte des Tertiär bis zum Beginn der geologischen Gegenwart tätig war. Wohlerhaltene Aschen- und Lavalagen wechseln mit Korallenkalken. Durch eine Hebung des Landes, die sich bis zur Gegenwart fortsetzt und sich durch mehrfache Strandlinien verrät, wurde die eine gut erhaltene Hälfte des Vulkans mit den darauf lagernden jungen Korallenkalken fast 600 Meter gehoben, die andere Hälfte blieb in der Tiefe.

Ganz besonderes Interesse boten die Ausführungen des Redners über die Bevölkerung von Haiti. Die dichte Urbevölkerung wurde nach der Entdeckung durch die Spanier in wenigen Jahrzehnten völlig ausgerottet. Die Spanier vernachlässigten dann das Land, so daß sich erst Seeräuber und später die Franzosen in West-Haiti festsetzen und 1690 eine Kolonie gründen konnten. Sie wandten sich dem Plantagenbau von Zucker, später auch von Kaffee und Indigo zu, führten zur Arbeit in großer Zahl Negersklaven ein und brachten so ihre Kolonie zu hoher Blüte. Der größte Teil des Kaffees auf dem Weltmarkt kam von Haiti, über 300 Millionen Mark war die jährliche Ausfuhr wert, und der Satz: „Reich wie ein Kreole" bezog sich auf die Plantagenkönige Haitis.

Napoleon aber konnte, obwohl er, die Bedeutung der Kolonie erkennend, einmal 12000 Mann sandte, Haiti nicht halten. Es erfolgten die Negeraufstände und die Unabhängigmachung. Bald Kaiserreich, bald Republik, mit interessanter Geschichte, in der oft der Humor nicht fehlt, hat es seither die Unabhängigkeit zu wahren gewußt.

Eine Eroberung ist auch ausgeschlossen wegen der absoluten Straßenlosigkeit des Landes. Erst neuerdings gehen die Nordamerikaner mit größeren Bahnbauten vor. Wenn sie vollendet sind, werden sie wohl wie schon jetzt in Domingo ein Wort mitreden. Zur Zeit liegt aber noch alles darnieder. Die alten Kulturen wurden zerstört, die Bewässerungsanlagen verfielen; was neu, von Fremden natürlich, geschaffen wurde, war bald wieder in traurigem Zustand.

So ergibt sich aus den heutigen Verhältnissen nur die Tatsache, daß die Bewohner des reichen und schönen Landes sich nicht als fähig erwiesen haben, die Schätze, die die Natur ihnen darbot, zu verwerten, und daß darüber hinaus sie auch die aus der Franzosenzeit her vorhandene hohe Kultur vernichtet haben. Alle jene, welche heute noch glauben, daß die Neger fähig sind, aus sich heraus eine Kultur zu entwickeln, sollten sich durch die Verhältnisse in Haiti eines anderen belehren lassen. (R. L.)

Der erste Vortrag im Kriegswinter 1914—15 fand am 22. Oktober 1914 statt. Herr Professor Dr. A. Rothpletz sprach über das Thema: „Der westliche Kriegsschauplatz vom geologischen Standpunkte".

Der Vortrag wurde inzwischen in allerdings etwas veränderter Form und unter dem Titel „Frankreichs geologische Geschichte" veröffentlicht (S.-A. aus

dem 2. Kriegsheft der Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht 1915. 15 S.).

Am 5. November 1914 sprach Herr Professor Dr. E v. Drygalski über „Ostpreußen und den östlichen Kriegsschauplatz" (für die Mitteilungen mit Ergänzungen referiert am 6. Oktober 1915).

Während der Krieg im Westen nach dem Willen unserer Gegner dem Deutschen Rhein gelten sollte, doch Dank der Führung und der Tapferkeit unserer Heere sogleich weit nach Westen über den Rhein hinaus in Feindesland getragen wurde, ist der Krieg im Osten zunächst ein Kampf um die Weichsel gewesen, jenen bedeutenden östlichen Strom, der dem Rhein an Länge nicht viel nachsteht, doch in Geschichte und Politik viel weniger gekannt wird. Die Weichsel fließt nur zum kleinen Teil durch Deutsches Land; ihr oberster Lauf liegt nahe dem obersten Laufe der Oder in Österreichischem Gebiet, desgleichen ihr bis zum Mai 1915 heiß umstrittener Nebenfluß, der San, der dem Hauptstrom von seiner Mündung an die Richtung nach Norden gibt. Der große Mittellauf der Weichsel fließt in Russisch-Polen, erst der Unterlauf von der Höhe von Thorn an in Preußen. Während es nun gleich am Anfang des Krieges das sichtliche Ziel der Deutschen Heere war, den Mittellauf von Westen her, also Warschau, zu erreichen und zu beherrschen, drangen andererseits die Russen von Osten durch Ostpreußen gegen den Deutschen Unterlauf und durch Galizien gegen den Österreichischen Oberlauf vor. Heute sind diese Kämpfe entschieden, die Weichsel ist jetzt ein durchweg von den Zentralmächten beherrschter Strom.

Für jenen Vorstoß der Russischen Massen wurden auch im einzelnen die Weichsel und ihre Nebenflüsse als Stützlinien benutzt, die Weichsel selbst bei Warschau, bei Nowo Georgiewsk und bei Iwangorod, der Bug bei Brest Litowsk und im Süden bei Lemberg, der San bei Przemysl, und vor allem gegen Ostpreußen der Narew mit seiner starken Festungslinie, die gegen Nordosten durch die Njemenlinie mit Grodno, Olita und Kowno fortgesetzt wird. Österreich und Deutschland hatten keine Festungen, die an Zahl und Stärke den Russischen Festungslinien entsprachen, und so konnten die Russichen Heere zunächst vordringen, im Süden bis zum Ungarischen Karpathenkamm und bis gegen die oberste Weichsel hin, im Norden durch das unglückliche Ostpreußen auf die unterste Weichsel zu, so daß man im August 1914 schon von einem Rückzug der Deutschen hinter die unterste Weichsel nach Westen gehört hat.

Zunächst hat den Russen dann im Norden das Feldherrngenie Hindenburgs Halt geboten, indem er in der Masurischen Seenkette in Ostpreußen eine natürliche Befestigungslinie gegen den Narew fand, wo es außer Thorn und der Feste Boyen bei Lötzen an künstlichen Festungen fehlte. Diese Seenkette verläuft in einem gegen Südost gekrümmten Bogen mit dem Scheitel bei Lyck; die Seen selbst sind dagegen meist langgestreckt senkrecht zu diesem Bogen, doch sie zweigen auch viele Äste in dessen Richtung ab, also quer zu ihrer eigenen Streckung. Das hängt mit ihrer Entstehung unter Mitwirkung der großen Eiszeit zusammen. Die Wege führen der Längsrichtung der einzelnen Seen folgend zwischen diesen quer durch die Bogenlinie hindurch. Hindenburg hat die Russen auf diesen Wegen die Seenkette passieren lassen, doch dann zurückdrängend, wohl mit

kleinen Schwenkungen nach rechts und nach links, von den Wegen seitlich ab und damit in die Querverästelungen der Seen und in die Sümpfe geworfen, die an die Seen anschließen. Der Ursprung und die Art dieser Seen dürfte den großen Feldherrn kaum bekümmert haben, doch ihre Anordnung und das System darin hat er gekannt und zu seinen gewaltigen Erfolgen sicher benutzt.

Auch das Innere des Bogens, die fruchtbaren Niederungen der Memel und des Pregels und seiner Nebenflüsse waren von den Russen bereits überschwemmt. Sie stiegen dorthin von der Höhe der Seenplatte hinab, besonders mit der Armee Rennenkampfs in dem Memel- und Pregel-Tal, also dort, wo der Seenbogen bereits nach Norden herumgekrümmt ist. Hier ist er breiter als in seinem westlichen Ast und gehört nahezu mit der Hälfte dieser Breite bei Suwalki und Augustow schon zu Rußland. Die Russischen und Preußischen Landschaften sind hier vollkommen gleich, während dem westlichen Ast der Preußischen Seenplatte im Russischen Gebiet keine Seenplatte mehr, sondern das sandige und sumpfige Narewtiefland gegenübersteht. Deshalb war der Einbruch nach Preußen hier im Westen schwerer, weil die Russen erst auf die Höhe der Seenplatte hinaufmußten, ehe sie sich von dieser nach Norden herab in die Preußische Niederung ergießen konnten. Bei Suwalki und Augustow standen sie dagegen von vornherein auf der Höhe der Seenplatte selbst und stiegen von ihr durch die Pregel- und Memel-Nebenflüsse, die teilweise sogar auf dem Russischen Stück der Seenplatte entstehen, in die Pregel- und Memel-Niederungen herab. Doch auch vor diesen hat sie die Gewalt der Deutschen Heere vertrieben, indem diese nach Vernichtung der Narew-Armee bei Tannenberg von dem Preußischen Teil der Seenplatte der Armee Rennenkampfs in das Pregeltal folgten und sie in den Schlachten bei den Masurischen Seen zerschlugen.

Innerhalb des zweiten Teils Ostpreußens, also der Niederungen, liegen drittens die Haffe und jene Nehrungen, welche die Haffe und die Niederungen gegen die Ostsee abschließen. Nur das Samland zwischen der Ostsee, den beiden Haffen, Pregel und Deime ist etwas höher und ragt wie ein Bollwerk mit der starken Festung Königsberg in seinem Südosten aus den Niederungen und im Nordwesten aus den Haffen und der Ostsee, also überall aus den tiefsten Teilen Ostpreußens, empor. Diese letzteren und das Samland, etwa ein Sechstel Ostpreußens, ist allein von den Russen verschont geblieben, doch haben sie dicht vor den Toren Königsbergs gestanden. Dieser dritte Teil hatte also nicht jenen direkten Anteil am Krieg, oder vielmehr an den furchtbaren Leiden des Kriegs, wie die beiden anderen, das Pregeltal und die Seenplatte, doch mittelbar ist sein Anteil sicher nicht geringer gewesen. Denn hier, wo in den Haffen Land und Meer sich so wechselvoll durchdringen, daß man oft die Grenzen nicht sieht und die beiden Elemente sich völlig verbinden, dort erwächst wegen dieser innigen Berührung von Land und Meer eine Bevölkerung, deren Leben und Erwerb auf dem Meer beruht und im Kampf mit dem Meere erstarkt. Und wenn heute unsere Flotte bis über die fernsten Meere hin so gewaltiges leistet und unsere Küsten und Häfen so sicher beschützt, dann beruht das gewiß auf der Kraft und Arbeit aller Deutschen Stämme, wie jeder Erfolg in diesem Krieg, doch auch auf jener Schulung und Erziehung des Volkes zum Meer, welche die Deutschen Küsten gegeben und nicht zuletzt die Ostpreußischen Haffe. So hat auch dieser Teil meiner schönen Heimatprovinz wie die beiden

anderen ihren vollen Anteil an den Erfolgen des Krieges, während er vor seinen Leiden vor allem durch jenes starke Bollwerk geschützt blieb, das die Festung Königsberg geboten hat.

Zur Zeit in Belgien im Felde, 6. Oktober 1915. (E. v. D.)

Im dritten Vortrag am 19. November 1914 behandelte Seine Exzellenz Herr Generalleutnant z. D. L. Obermair das Grenzgebiet der Vogesen.

Als nach den glorreichen Kämpfen des Jahres 1870/71 es sich um die Feststellung der Friedensbedingungen handelte, da konnte es keinem Zweifel unterliegen, daß, abgesehen von der Rückgewinnung der alten deutschen Bruderstämme, insbesondere eine neue Grenze gezogen werden mußte, die jedem unerwarteten und raschen Angriff entschiedenen Widerstand leisten konnte; es mußten für die Festlegung also in erster Linie strategische Gründe maßgebend sein; erst in zweiter Linie konnten auch rein geographische Gründe in Betracht kommen. Die neue Grenze und das anstoßende Grenzgebiet erregten daher im gegenwärtigen Kriege von Haus aus das größte Interesse.

I. Allgemeine Orientierung. Das Grenzgebiet umfaßt im allgemeinen das Gebiet zwischen Rhein und Maas—Mosel einer- und Luxemburg, Saar, Lauter und Schweiz andrerseits, d. i. die Reichslande Elsaß-Lothringen und die Departements Meurthe et Moselle, Vosges und Haut Rhin ganz, die Departements Meuse, Haute Saônne und Doubs etwa zu einem Drittel.

Eine natürliche Begrenzung findet das Gebiet teilweise nur im N. und S. durch die neutralen Staaten Belgien und Schweiz, im O. durch den Rhein, im N.W. durch die Maas; im übrigen sind besonders markante, starke Grenzlinien nicht vorhanden. Der ganze Landstrich umfaßt ungefähr 33,500 qkm mit etwa 3 Mill. Einw., etwa 90 Einw. auf 1 qkm, wovon 14522 qkm mit 1875000 Einw. auf Deutschland treffen. Durch die Vogesen und die Mosel wird das ganze Gebiet in drei große Abschnitte gegliedert.

Bis zum Jahre 1870 war die politische Grenze eine für Frankreich günstige; 1871 verschwand vor allem der zur Offensive so sehr einladende spitze Winkel; die Grenze wurde eine offene, die allerdings durch künstliche Anlagen wesentlich verstärkt wurde.

Die ganze Länge der Grenze beträgt nunmehr 296 km; Mosel und Vogesen bilden für Deutschland eine erste, der Rhein die zweite strategische Verteidigungslinie, während Maas und Mosel für Frankreich nur den Wert von taktischen Hindernissen haben.

Die Sprachgrenze fällt nur im südlichen Teil, von der Schweizer Grenze bis zum Tanet, am Donon und westlich Diedenhofen mit der politischen Grenze zusammen. Gemischtes Gebiet, in dem jedoch faktisch auch die französische Sprache überwiegt, sind einzelne Vogesentäler, besonders bei Markirch, Streifen bei Rixingen und Falkenberg. Im Ganzen bedienen sich in den Reichslanden etwa 200000 Einw. ausschließlich der französischen Umgangssprache, während es auf französischem Gebiet keine deutschsprechenden Ortschaften mehr gibt.

Das Klima ist mild, besonders im Rheintal, wenn auch schroffe Temperaturwechsel nicht selten sind. Mittlere Jahrestemperatur ist im größten Teil der Reichslande 8—10°, in den Vogesen 4—6° Cels. Die durchschnittliche Höhen-

lage wechselt zwischen 110—250 m in der Ebene, 250—500 m in den Hügellandgebieten, 450—1200 m in den Vogesen.

Was den Charakter der Bevölkerung betrifft, so ist der Elsässer derb und bieder, der Lothringer gefällig, gewandt und gerieben, beide aber neigen, trotz schlechter Behandlung, ja Mißachtung, die ihnen unter französischer Herrschaft reichlich zuteil wurde, im großen und ganzen in ihrem Innern doch mehr nach jenseits der Grenze und betrachten sich trotz aller Freiheiten doch immer noch als geknechtet.

Die Ortschaften sind im Elsaß freundlich, sauber und wohlhabend, in Lothringen da, wo nur Ackerbau betrieben wird, schmutzig, und ärmlich, hingegen im Weinbaugebiet wohlhabend und sauber. Millionäre sind in den letzteren nichts seltenes; allerdings ist ein großer Teil der Grundbesitzer auch französischer Nationalität.

II. Orographie. Orographisch zerfällt das ganze Grenzgebiet in 3 Hauptteile: Rheintalebene, Vogesen und Plateau von Lothringen, denen sich als Grenzglieder die Argonnen im N.W., das Plateau von Langres im S.W. und die trouée de Belfort im S. anschließen.

1. Die Rheintalebene. Die Rhein- oder oberrheinische Tiefebene, zwischen Wasgau und Hardt einer-, und Schwarzwald und Odenwald andrerseits, hat bei einer Länge von 280 km eine Breite von 22—25 km. Links des Stromes ist der Sund und Nordgau, an den sich der Rheingau im N. anschließt. Zwischen Mühlhausen und Straßburg fällt die Ebene vom Ostfuß der Vogesen zum Rhein um ein Geringes, etwa ein Drittel m auf 1000 m, während der Höhenunterschied zwischen Basel und Straßburg 1:1000 beträgt. Damit erklärt sich die eigentümliche Erscheinung, daß die meisten Gewässer, die mit der Richtung von W. nach O. aus dem Gebirge heraustreten, in der Rheinebene nach N. umbiegen, parallel mit dem Rhein laufen und unter ganz spitzem Winkel in denselben münden.

Von Straßburg abwärts wird das Gefälle geringer, die Niveaudifferenz zwischen Gebirgsfuß und Rhein aber relativ bedeutender, weshalb die Wasserlinien von W. nach O. dem Strome direkt zustreben. Das Rheintal ist ein reiches Kulturland (Wein und Obst), mit ausgedehnten Forsten (Hardt-, Kästen-, Hagenauer Forst und Bienwald).

2. Vogesen. Aus der wellenförmigen trouée de Belfort, auch burgundische Pforte genannt, erheben sich die Vogesen (Wasgau) steil ansteigend und ziehen in einer Länge von 230 km nach N., mit der Kammlinie 40—50 km vom Rheine entfernt.

Das Gebirge wird durch den scharf markierten 100 m tiefen Einschnitt von Zabern und in der nördlichen Fortsetzung durch die Kaiserslauterer Senke unterbrochen und heißt bis zu ersterem Süd-, bis zu letzterer Nord-Vogesen. Die Südvogesen zerfallen in die oberen und mittleren Vogesen, getrennt durch das Markirchner Tal, die Nordvogesen in die unteren Vogesen und die Hardt, getrennt durch das Falkensteiner Tal.

a) Die Südvogesen haben 115 km Länge, am südlichen Anfang eine Breite von 30 km, in Höhe von Remiremont von 60 km, bei Zabern nur mehr

8—10 km. Mittlere Kammhöhe ist in den oberen Vogesen 1050 m, in den mittleren 750 m.

Charakteristisch ist der schroffe und durch scharfeingeschnittene Täler gegliederte Ostabfall.

Die oberen Vogesen gipfeln 20 km nördlich Belfort im 1250 m hohen ballon d'Alsace (Elsässer Belchen) und fallen bis zum Donon, 1008 m, mit der Reichsgrenze zusammen. Die Hauptgipfel sind außerdem: der Gresson, Drumont, Ventron, Wissort, Sulzer Belchen, Hoheneck, col de Schlucht, Tanet, Bressoir etc. etc.

Die mittleren Vogesen gipfeln im Champ du Feu und dem durch seine umfassende Aussicht bekannten Odilienberg. Westlich vom Climont, durch den Paß von Saales getrennt, setzt sich der Hauptkamm der Vogesen über les hautes Chaumes zum Donon fort.

b) Die Nordvogesen haben mittlere Kammhöhe von 400 m, in der Hardt von 500 m. Auch hier fällt der Osthang steil ab und ist stark gegliedert. Die tiefste Einsenkung ist die Zaberner Senke, oder das Zorntal, das zwischen 100 m hohen Felswänden das Gebirge durchbricht, mit Kanal und Bahn Straßburg—Paris.

3. Das Plateau von Lothringen. Westlich der Vogesen bis zum Argonnerwald, dem nördlich die Ardennen vorlagern, dehnt sich das Plateau von Lothringen als eine vorzügliche Operationslandschaft aus bis zu den Monts Faucilles im S.; Haupthindernis ist das Teich- und Seengebiet zwischen Saarburg und Dieuze.

4.—6. Angrenzende Gebiete. Die trouée de Belfort, zwischen Vogesen und den 600 m hohen Ketten des nördlichen Jura, 100 m über dem Rhein, bildet die Wasserscheide zwischen Rhein- und Saône- bezw. Rhone-Gebiet.

Die Monts Faucilles haben Durchschnittshöhe von 450 m. Nördlich zweigen die Moselberge ab.

Die Hochfläche von Langres, 400 m hoch, hat mangelhafte Bewässerung und spärliche Ansiedelung.

III. Gewässer. Stromgebiet des Rheines, der Mosel, Maas und zu einem kleinen Teil der Saône (Rhone).

1. Der Rhein hat nach der nahezu rechtwinkligen Biegung bei Basel auf 330 km im allgemeinen Nordrichtung, ist von Basel ab reguliert mit vielen Altwassern und toten Armen, die in den häufigen Überschwemmungen reichlich Nahrung finden. Die Schutzdämme sind oberhalb Straßburg 1700 m, unterhalb 2400 m von einander entfernt. Die Breite des Stromes beträgt bei Basel 172 m, bei Straßburg 243 m, bei Mainz 448 m, soll aber durch die Korrektion auf durchschnittlich 200 m gebracht werden. Die Tiefe ist oberhalb Straßburg 1—3, unterhalb $1^1|_2$—8 m, Furten sind nicht vorhanden; das Gefälle ist oberhalb Straßburg 1:1200, unterhalb 1:8900, die Geschwindigkeit 1,4—2 m, bezw. 1,5—1,25 m in der Sekunde.

Wichtigster Nebenfluß ist die Ill, ein 12—15 km entfernter Parallelfluß mit den gleichfalls nahezu parallel laufenden Gebirgsflüssen Doller, Thur, Lauch, Fecht, Leber, Scheer etc. etc.

2. Die Mosel hat eine Gesamtlänge von 505 km, von Frouard ab schiffbar (Moselkähne 800—1000 Zentner Tragkraft). Ihre Breite ist bei Toul 50, bei

Metz 120—200 m, die Tiefe bei Metz 1,5 m, das Gefälle bei Epinal 1:360, bis Toul 1:930, bei Metz 1:3500. Nebenflüsse sind außer Moselotte und Vologne noch die Meurthe, Saar und Seille.

3. Die Maas hat strategische Bedeutung erst in der Höhe von Toul durch ihre Nähe zur Mosel und die an ihr angelegten Befestigungen.

IV. Kommunikationen. 1. Eisenbahnen. Das französische Eisenbahnwesen ist gut militärisch organisiert (6 große Eisenbahngesellschaften) und seit 1870 nach strategischen Grundsätzen erweitert und ausgebaut.

Durchlaufende Linien sind besonders: Saarbrücken — Diedenhofen und Saarbrücken—Metz, dann Verdun—Reims, Straßburg—Nancy und Straßburg—Zabern, Mühlhausen—Belfort—Lure und Belfort—Besançon etc. etc.

Transversalbahnen, die ein Verschieben von Truppen ermöglichen, sind die Rheintalbahnen, die Saartalbahn, Luxemburg—Metz—Pagny, Sedan—Verdun—Pagny, Luneville—St. Dié—Epinal etc. etc.

In die tief eingeschnittenen Vogesentäler führen auf beiden Seiten Sackbahnen (zum Teil Straßenbahnen), deren Endstationen nur 15—25 km voneinander entfernt sind: Thur-, Doller-, Lauch-, Fecht-, Urbeis-, Leber- und Breusch-Tal auf der Ostseite, nach Giromagny, Faymont und Plombières, Badonviller, Cirey, Pfalzburg und Vic auf der Westseite.

2. Straßen. Das Straßennetz ist im Grenzgebiet weitverzweigt und sehr gut. Man unterscheidet 3 Klassen: route nationale, chaussiert, 11,2—12,8 m breit, mit 6—8 m breiter Fahrbahn, Alleebäumen, zahlreichen, mit Minenkammern versehenen Kunstbauten und geringen Steigungen, route départementale, ebenfalls chaussiert oder gepflastert, 9,6—11 m breit und route auxiliaire oder chemin vicinal, unterhaltene Fahrwege, 6—10 m breit, von wechselnder Güte. Von der I. Klasse sind in den Reichslanden allein etwa 1200 km, von der II. Klasse etwa 800 km vorhanden.

Nancy ist der Schlußknotenpunkt aller die Vogesen übersetzenden Straßen, wie Belfort im S. und Verdun im N. für die Zugänge aus der Ebene.

Wichtig sind besonders die Straßen über die Vogesen als Paßstraßen. Es sind das jene über den ballon d'Alsace, den col de Bussang, Oderen, Bramont, Schlucht, Markirch, Bonhonome, Senones, Breuschtal, Donon, Schirmeck etc. etc.

3. Kanäle stammen hauptsächlich aus der französischen Zeit, haben 1,6—2 m Wassertiefe, ca. 15 m Breite am Wasserspiegel und 5 m breiten Leinpfad:

Der Rhein-Rhone-Kanal ist 322 km lang, hat in den Reichslanden 147 km mit 85 Schleusen; der Breisacher oder Vauban-Kanal; der Rhein-Marne-Kanal im Zorntal über die Wasserscheide von Harzweiler mit 320 km Länge und 51 Schleusen für 133 m Steigung und 27 für 69 m Gefälle; der Breusch-, der Saar-, der Salinen-, der Mosel-Kanal etc. etc.

V. Bevölkerung, Verwaltung, Ansiedelung. Die Bevölkerung ist zu einem großen Teil alemannischer Abstammung, von kräftigem Körperbau und gab von jeher die besten Soldaten, besonders Kürassiere; sie nahm unter deutscher Herrschaft zunächst bedeutend ab, wegen starker Auswanderung.

Die Verwaltungseinteilung ist in den Reichslanden: 3 Bezirke mit je 8 Kreisen zu 4—5 Kantonen, in Frankreich: Departements (Präfect) à Arrondissements (Sousprâfect) und Kantone.

Zum Grenzgebiet gehören die Departements Meuse, Meurthe et Moselle, Vosges, Haute-Saône und Doubs.

Von den Städten ist besonders Mühlhausen zu erwähnen, das weltberühmt und mustergültig durch die Anstalten und Einrichtungen ist, die für das Wohl der vielen Tausende von Industriearbeitern getroffen sind. Auf der Westseite der Vogesen machen die Dörfer einen ärmlichen, schmutzigen Eindruck; mit dem Eintritt der Weinkultur werden sie aber wohlhabend und freundlich.

VI. Bodenkultur, Industrie. Das ganze Gebiet ist sehr fruchtbar und gut kultiviert. Die französische Waldkultur, großenteils mit oft undurchdringlichem Unterholz ausgestatteter Mittelwald, vorherrschend Laubholz, ist von der deutschen grundverschieden. Viehstand und Mineralreichtum ist günstig: Eisen, Steinkohlen, Salz; zahlreiche Heilquellen gaben Anlaß zur Entstehung von über 20 Badeorten. Die Industrie verarbeitet hauptsächlich Wolle.

VII. Truppen im Grenzgebiet. Die politischen Verhältnisse, die Zwecke der Grenzverteidigung und des Grenzschutzes brachten es mit sich, daß beiderseits das Grenzgebiet schon im Frieden stark mit Truppen besetzt war, nämlich deutscherseits durch das 15., 16., 21. und einen Teil des 14. und II. bayer. Armeekorps, französischerseits durch das 6., 20., 21., 7. Armeekorps und die 2., 4., 5. Kavalleriedivision. Auffallend ist die Tiefengliederung der höheren Truppenverbände auf französischer Seite und die große Zahl an Kavallerie und Jägerbataillonen (17) dortselbst, zu denen noch die 12 Alpenjägerbataillone aus dem Bezirk des 14. und 15. Armeekorps leicht heranzuziehen waren.

Sämtliche französische Grenzgarnisonen lagen der Grenze bedeutend näher als die deutschen.

VIII. Befestigungen. Als Ersatz für die verlorene natürliche Grenze haben die Franzosen seit 1870 um das starke Zentrum Paris bogenförmig, parallel zur neuen Grenze 2 stark befestigte Linien von großer Ausdehnung gelegt.

Die erste Linie, 50 km von der politischen Grenze entfernt, besteht aus 2 Gruppen von im engsten Kontakt miteinander stehenden Befestigungen; zwischen beiden ist eine 40 km breite Lücke, deren Terrainverhältnisse für die taktische Defensive außerordentlich günstig sind.

Die nördliche Gruppe ist die Befestigung der Maaslinie zwischen Verdun und Toul, 70 km, durchweg fast auf dem rechten Maasufer, also mehr mit Offensivcharakter:

Verdun, 60 km westlich Metz, hat 48 km Fortsumfang; es folgen die Sperrforts Génicourt, Troyon, Camp des Romains, batt. des Parroches, Lionville mit batt. St. Agnant, Giranville und batt. Jouy; Toul mit 44 km Fortsumfang. Rechte Flankendeckung bilden Fort Pagny la blanche côte mit batt. Urusse und Pagny, ferner Fort Bourlemont bei Neufchateau.

Nancy ist, außer durch starke Feldpositionen, gedeckt durch Fort Frouard mit batt. Éperon, Fort Pont St. Vincent mit batt. la Chapelle, Ste. Barbe, Bainville und St. Jean, sowie Sperrfort Manonviller, an der Bahn vorgeschoben. Linke Flankendeckung bilden die kleinen Festungen Longwy und Montmedy.

Die südliche Gruppe, auf dem linken Ufer der oberen Mosel, zwischen Epinal und Belfort, 90 km, hat entschieden defensiven Charakter: Epinal, ohne Umfassung, aber mit 16 Forts und Batterien, hat 45 km Umfang; es folgen:

Fort Arches, Rémirémont, Rupt, Chateau-Lambert, Ballon de Servance, Giromagny und batt. Tête des Planches; Belfort, 15 km vom Fuß der Vogesen und der Schweizer Grenze entfernt, hat 1 Zitadelle, 7 alte, 6 neue Forts und 15 detachierte Batterien und 36 km Umfang; Flügelschutz ist im S. die Position von Montbéliard mit Zitadelle und Forts Chaume und Montbard.

In zweiter Linie liegen: Reims an der Vesle mit 65 km Umfang, Langres mit 50 km, an der Marne und Besançon mit 40 km Fortsumfang, am Doubs.

In dritter Linie liegen: Paris mit 120 km und Dijon mit 44 km Fortsumfang.

Diesem Reichtum an durchweg neuerbauten oder renovierten Befestigungen gegenüber hat Deutschland nur etwa 10 feste Plätze, darunter allerdings 2 von ganz hervorragender Bedeutung. Es sind das: Metz, Diedenhofen, Straßburg, Feste Kaiser Wilhelm II. oder Molsheim, die oberrheinische Befestigung auf dem Istein bei Hüningen, Neubreisach, Bitsch, Saarlouis und Germersheim; Reduit der ganzen Grenzbefestigung ist Mainz. — Die Verhältnisse des Grenzgebietes waren bis jetzt für Deutschland nicht ungünstig; wollen wir hoffen, daß sie bei einer künftigen Neugestaltung sich noch bessern und auch ihrerseits den Bestand des kommenden Friedens sichern. (L. O.)

In dem Vortrag am 3. Dezember 1914 brachte Herr Professor Dr. G. Merzbacher eingehende „Betrachtungen über Rußland und die Russen". Redner betonte zunächst, daß er im Rahmen seines Vortrages weder eine länderkundliche, noch eine wirtschaftliche Darstellung bieten wolle, sondern, wie schon der Titel besagt, eine durch eigene Reisen und langen Aufenthalt im Lande genügend begründete Betrachtung des russischen Bodens in seiner Beziehung zur Entwicklung der Bewohner sowie zu dem von ihnen gebildeten Staatswesen, besonders auch im Hinblick auf deren Verhältnis zu Entstehung und Verlauf des jetzigen Krieges.

Redner beleuchtete zuerst die außerordentliche Einfachheit der physiographischen Formen des in seinem Relief nahezu ungegliederten, ungeheuren russischen Landkomplexes im Vergleich zum reich gegliederten Relief des anschließenden westlichen Europa, und bekannte sich zur Ansicht, daß die Kaukasusländer aus geographischen wie aus ethnographischen Gründen nicht zum europäischen Rußland gezogen werden dürfen, von dem sie in jeglicher Hinsicht grundverschieden und auch politisch getrennt sind.

In auffälliger Weise entspricht die ethnische und kulturelle Entwicklung der Bewohner des europäischen Rußlands der geographischen Gleichartigkeit des von ihnen besetzten riesigen Tafellandes und bildet einen ebenso scharfen Gegensatz zur bunten Rassenmischung der Völker Westeuropas sowie zur großen Mannigfaltigkeit ihrer Kulturentwicklung.

Westeuropa verdankt sein vielgestaltiges Relief tiefeingreifenden erdgeschichtlichen Bewegungen, welche durch alle geologischen Perioden hindurch seine Oberfläche verändert und reich gegliedert haben. An allen diesen Umgestaltungen hatte aber Osteuropa, also der russische Boden, keinerlei Anteil. Ganz die gleiche Bewandtnis hat es auch mit den auf die Bewohner einwirkenden historischen Ereignissen. Was durch die Jahrhunderte hindurch die Völker Europas bewegte,

was an Stürmen über sie hinwegfegte, und die welterschütternden Ereignisse, denen die Verschiedenheit der kulturellen Ausbildung der einzelnen Staaten und Völker zu verdanken ist, alles dies ging spurlos an Rußland vorüber; es hatte an der politischen und kulturellen Entwicklung des übrigen Europa keinen Anteil. Erst seit kaum drei Jahrhunderten wurden Rußland und die Russen in die Geschicke des übrigen Europa mit hinein verflochten.

Indem Redner auf die Schilderung der russischen Bodengestaltung näher einging, betonte er zunächst, daß Polen, ein in das europäische Ländergebiet hineinragender Lappen, nach seinem geologischen Bau, seinen geographischen Zügen, seiner Entwässerungsanlage, sowie auch nach Geschichte und Kultur seiner Bewohner nicht zu Rußland, sondern zu Mitteleuropa gehöre. Ebenso sei es mit den baltischen Ländern, was näher erläutert wurde. Aus dem reichen deutschen Kulturkreis der Baltenländer ergoß sich ein befruchtender Strom ins Innere Rußlands. Erst hierdurch wurden das bis zu Peters des Großen Zeit auf tiefem geistigem Niveau stehende Land und seine Bewohner in den europäischen Kulturkreis hineingezogen. Dem segensreichen Einfluß der deutschen Balten hat Rußland alle seine Kulturerrungenschaften zu verdanken. Als Vergeltung hierfür werden die Balten heute gehaßt, verfolgt und rechtlos gemacht. Diese Zustände bringt Redner in Verbindung mit den nach Beendigung des jetzigen Krieges zu erwartenden neuen Verhältnissen und wendet sich dann den weiteren geographischen Grundlagen der russischen Volksentwicklung zu.

Infolge des Fehlens von Gebirgen in Rußland erhält die Landschaft ihre Gliederung nur durch die tiefe Erosion zahlreicher großer Flüsse und durch die Anhäufung ihrer Ablagerungen. Die Flüsse sind bei der verhältnismäßigen Dürftigkeit anderer Verkehrsmittel zum großen Teil die Träger des Verkehrs. Da es keine Gebirge gibt, fehlt auch die Aufspeicherung der Feuchtigkeit durch solche und diese wird durch andere Faktoren besorgt. Die Folge hiervon ist, daß die Feuchtigkeit sehr ungleich im Lande verteilt wird, daß Überschwemmung und Trockenheit bald in diesem, bald in jenem Teil des Landes auftreten und ungleichartige Ernteergebnisse in den verschiedenen Teilen des Riesenreiches hervorrufen. Hierzu kommen auch noch klimatische Ursachen.

Das Klima ist zwar in den einzelnen Teilen eines so riesig ausgedehnten Landkomplexes natürlich verschiedenartig, aber sein beherrschender Zug ist Kontinentalcharakter: großer Gegensatz zwischen Sommerhitze und Winterkälte. Die meist unrichtigen Vorstellungen, welche in Deutschland über die Eigenart des russischen Klimas verbreitet sind, und über dessen Einfluß auf die Bewohner sucht Redner richtig zu stellen und wendet sich dann einer Schilderung der Entwicklung russischer Bodenkultur zu, insoweit sie in Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen, von der Bewässerung und von dem Klima steht. Aus allen diesen genauer erläuterten Faktoren heraus sucht er dann die eigenartige Richtung zu erklären, welche die politische Entwicklung des russischen Staates und seiner Bewohner genommen hat, und die Aspirationen, welche die Politik dieses Staatswesens bestimmen.

Die besonders geartete Kultur Rußlands beruht auf einer Mischung europäischer und asiatischer Elemente, von denen letztere noch nicht völlig assimiliert sind, sowie auf der hervorragenden Rolle, welche die übertragene, starre Religions-

form darin spielt, die ursprünglich byzantinisch, sich auf breiter altslavischer Grundlage eigenartig ausgebildet hat. Aus dieser Mischung erklären sich die im russischen Staatswesen, im bürgerlichen, militärischen, wissenschaftlichen und bäuerlichen Leben hervortretenden außerordentlichen Gegensätze, welche Redner eingehend schildert. Ein harmonischer Ausgleich des altslavischen Kulturkreises, in welchem die Massen noch stecken, mit der hereingeschwemmten europäischen Gedankenwelt ist noch nicht zustande gekommen. Das junge Rußland ist europäisch, und ihm steht fremd das alte asiatische gegenüber, dem die große Masse des russischen Volkes angehört. Andrerseits hat aber dennoch Rußland in der Neuzeit in Asien eine bedeutende Rolle als erfolgreicher Kulturübermittler gespielt. Die europäisch gebildete Oberschichte der Bevölkerung schildert Redner als mehr rezeptiv denn selbstschaffend, wenn auch viele hervorragende einzelne Leistungen nicht in Abrede gestellt werden sollen.

Der Vortragende geht auf die Frage ein, ob die Russen eine homogene Nation seien, und möchte sie, soweit die Bevölkerung des europäischen Rußlands in Betracht kommt, bejahen, weil der geschlossenen Masse von 70 Millionen Großrussen, 22 Millionen Kleinrussen und 7 Millionen Weißrussen nur ein Bestand von 24 Millionen anderen Volkstums gegenübersteht, nämlich Finnen, Polen, Deutsche, Letten, Juden, Rumänen und Mongolen. Herkunft, Geschichte, physische und geistige Veranlagung der drei russischen Stämme legte der Redner in kurzer scharf charakterisierender Zusammenfassung dar und erörterte die Grundlage, welche sie für die eigenartige Entwicklung des russischen Staatswesens und seiner militärischen Macht darstellen. Das zentralistische Regierungssystem und seine Nachteile, sowie die Eigenart des eng mit ihm verbundenen Beamtentums wurden geschildert, von dem besonders die zahlreiche Klasse der niederen Beamten einen Krebsschaden im Lande bildet. Die persönlichen Erfahrungen und Beobachtungen, welche Redner über die Ursachen sowohl, als die Wirkungen dieses Übels gemacht hat und mit Einflechtung manches drastischen Beispiels von ihm geschildert wurden, waren von besonderem Interesse.

Mancherlei bei uns verbreitete irrige Anschauungen über besondere Einrichtungen des russischen Heerwesens suchte Redner richtig zu stellen und erläuterte insbesondere das Wesen der Kosaken, ihren Ursprung, ihre geschichtliche Entwicklung, ihre heutige Konstitution und die Rolle, welche ihnen im gesamten militärischen Verbande zukommt; er entwarf ein Bild von der militärischen Machtentfaltung Rußlands, von der Grundlage, auf welcher sie ruht, von den Zwecken, welchen sie dienen soll, von ihrem unheilvollen Einfluß auf die innere Entwicklung von Staatswesen und Volk, sowie von den Gründen, nach welchen ihr dauernde Erfolge in diesem Kriege nicht beschieden sein können. Es handle sich hier in letztem Grunde, meinte der Redner, um einen Kampf zweier Kulturen, von denen die höher stehende den Sieg davontragen müsse. Da zudem unser deutsches Heerwesen ein Ausfluß geschichtlicher und kultureller Entwicklung sei, eine Organisation, beherrscht von dem Bewußtsein jedes einzelnen Kämpfers, daß sie zur Verteidigung der höchsten sittlichen Güter unseres Volkes notwendig sei, könne ihr endgültiger Sieg über Rußlands ungeheurer Heeresmacht nicht zweifelhaft sein. Besteht diese doch in ihrer überwiegenden Mehrzahl aus rohen, nur durch willkürliche Maßregeln, durch Drill und eiserne Disziplin, durch

Gewöhnung an blinden Gehorsam zusammengehaltenen Scharen, welchen das Verständnis für Ursache und Zweck des ihnen zugemuteten Opfers völlig mangelt. Deshalb werde je länger der Krieg dauere und je schwieriger er werde, um so sicherer und in zunehmendem Maße die innere Schwäche der russischen Heeresorganisation zutage treten. Hiermit verband der Redner einen kurzen Ausblick auf eine besondere Folge unseres Obsiegens und meinte, daß die Erwerbung des alten deutschen Kulturbodens der Ostseeprovinzen, der auch in geographischer Hinsicht einen den russischen Landgebieten fremden, den deutschen verwandten Charakter trage, ein erstrebenswertes Ziel sei, da hierdurch auch unserer jetzt offenen Ostgrenze ein natürlicher Abschluß verliehen werde. (G. M.)

Am 17. Dezember 1914 berichtete Herr Professor Dr. O. Maas über seine „Beobachtungen in Australien während der Kriegsmonate" (mit Lichtbildern).

In Australien besteht ein scharfer Gegensatz zwischen der uralten Natur (des Kontinents, seiner pflanzlichen und tierischen Bewohner und eingeborenen Bevölkerung) einerseits und der ganz jungen Besiedlung und Kultur andrerseits. Die heutige Bevölkerung ist rein weiß, das Eingeborenenelement kommt nicht in Betracht; braune, schwarze und gelbe Einwanderung sind durch Gesetze ausgeschlossen. Die Beimischung von Sträflingsabkömmlingen, der Zuzug von Goldsuchern und Abenteurern macht sich im „Temperament" der Bevölkerung bemerkbar. Ackerbau und Viehzucht stehen in höchster Blüte, namentlich hat Australien den Hauptanteil an der Wollerzeugung für die ganze Erde. Alle Früchte vom tropischen Zuckerrohr, Bananen, bis zu unserem Obst gedeihen ebenso wie Getreide und Wein. Förderung von Kohlen und Erz, besonders Gold, trägt zum allgemeinen Wohlstand bei. Die Industrie ist verhältnismäßig gering wegen der hohen Arbeitslöhne. Die Verfassung ist durchaus freiheitlich, in den einzelnen Staaten wie im Bundesstaat. Die Bevölkerung lebt zu einem abnorm großen Teil (fast ein Drittel) in den Städten; der Arbeiter ist wirtschaftlich wie politisch Herr der Lage. Die letzten Wahlen haben zu einer vollständigen Arbeitermehrheit im Parlament und einem entsprechenden Ministerium geführt. Auch die Gesetzgebung ist schon bisher extrem sozial, der Mittelstand ist im Verschwinden, eine allgemeine Nivellierung auch in Lebensweise und Bildung fast durchgeführt. Die englischen Gouverneure in den einzelnen Staaten wie des Staatenbunds sollen auch nur „Kollegen" der australischen Minister sein.

Durch die ganz einseitige Versorgung mit Nachrichten, die durch die Zensur gehen müssen, steht aber diese äußerpolitische Selbständigkeit Australiens nur auf dem Papier. Die Zeitungen haben einen außerordentlichen Einfluß, der von der englischen Verwaltung erkannt und ausgenutzt wird. Was der Vortragende von Lügennachrichten, von Verheimlichung deutscher Erfolge, von Erzählungen über deutsche Greueltaten in dortigen Zeitungen las, übersteigt um ein Vielfaches das, was ihm aus englischen Zeitungen bei seinem zwangsweisen Aufenthalt in London bekannt wurde. Es kann daher nicht wundernehmen, daß einstweilen Australiens Volk und Regierung englischer als England sind. 30000 Soldaten sind ohne weiteres der britischen Regierung zur Verfügung gestellt worden, die Marine hat sich bereits mehrfach (allerdings auch einmal mit Verlust) betätigt. Die Deutschen sind in Konzentrationslagern untergebracht; in einem Staat verhält-

nismäßig gut, so daß sie der amerikanische Gesandte besichtigen und sein „neutrales“ Urteil abgeben kann, in anderen Staaten mit großen Härten, auch für die älteren Leute.

Daß die Regierung auch Produkte, z. B. 1 Million Hämmel, der englischen Armeeverwaltung zur Verfügung stellte, ist z. T. durch die Notlage der Landwirtschaft infolge von Trockenheit und Krieg zu erklären. Auch andere Erzeugnisse wie Obst und Butter lagern und sind unter Preis. Es fehlt an vielen Dingen, die nur in Deutschland erzeugt werden, wie Arzneimitteln, Chemikalien, Maschinen. Auch die Bergwerke, die zu einem Teil auf den Export nach Deutschland angewiesen sind, befinden sich in übler Lage.

Wenn trotzdem noch kein Umschwung in der Stimmung eingetreten ist, so liegt dies in dem erwähnten gewaltsamen Abschluß richtiger Nachrichten. Hoffentlich wird die Macht der Ereignisse schließlich doch stärker sein und Australien zur Erkenntnis seiner wirtschaftlichen und politischen Gefährdung gelangen. Die Begehrlichkeit der Japaner wird hier auf alle Fälle Fragen aufrollen, die auch für Deutschland noch in und nach diesem Krieg wichtig sind. Hoffentlich kommt es zu einer Lücke in der ununterbrochenen Kette englischer Häfen und Besitzungen. (O. M.)

In einer gemeinsamen Sitzung der Geographischen Gesellschaft und der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte sprach am 14. Januar 1915 Herr Professor Dr. L. Scherman, Direktor des K. Ethnographischen Museums, über das Thema: „Indien, seine Völkerschichtung, seine Soldatenstämme“ (mit Lichtbildern, größtenteils nach eigenen Aufnahmen).

Nach kurzen geographischen Vorbemerkungen ging der Vortragende unter Zugrundelegung der jüngsten amtlichen Statistik vom Jahre 1911 auf die Klassifizierung der 315 Millionen Einwohner Indiens nach Stämmen und sozialen Gruppen ein. Ein ungeheures Labyrinth tut sich da vor uns auf; im engen Rahmen eines Vortragsabends konnte es darum nur durch sorgfältige Auswahl des wissenswertesten Stoffes versucht werden, das Wesen indischen Volkstums einem größeren Hörerkreis zu veranschaulichen. Dabei wurden grundlegende Begriffe wie Kastensystem, Indien in seiner geographischen und ethnographischen Abgrenzung, Hinduismus und sogenannter Animismus (d. i. der Geisterglaube der von der brahmanischen Religion noch völlig freien und wahrscheinlich ältesten Stämme Indiens) genauer untersucht. Die soziale Gliederung der Hindu erhält das ihr eigentümliche Gepräge durch die Sonderung in endlos abgestufte Klassen mit genauen Regeln über Heirat und Verkehr. Daß aber die religiösen Vorschriften, die das ganze Leben des Hindu beherrschen, auch mancherlei Dehnung und Abschwächung erfahren, zeigt sich am deutlichsten bei dem Übertritt von Aboriginerschichten zum hinduistischen System. — Neben dem Hindutum ($217^1/_2$ Millionen) sammelt die zahlreichsten Anhänger um sich der Islam ($66^1/_2$ Millionen); dies sind aber nur teilweise Nachkommen aus den frühen afghanischen Invasionsperioden und den Mogulzeiten, die Mehrzahl stammt von konvertierten Hindu ab. Selbst die Lehre Muhammeds hat sich dem Einflusse des alles durchsetzenden Hinduismus nicht entziehen können; Koranbenutzung, Beschneidung und – Brahmanenpriesterdienst laufen da manchmal in seltsamster Weise nebeneinander. Christen zählt man in Indien etwa 4 Millionen; die ersten

Christengemeinden im südlichen Indien entstanden durch einwandernde Perser im 4. Jahrhundert; diese Gemeinden erfuhren dann durch Juden und südindische Eingeborene eine Ausdehnung. Diesen Angaben, die der Vortragende unter Bezugnahme auf die neuesten Forschungen Richard Garbes machte, fügte er noch die wenig bekannte Tatsache aus der neueren Missionsgeschichte Indiens bei, daß 1863 von der Münchener Niederlassung der Englischen Fräulein der Plan betrieben wurde, mit deutschen Schwestern eine Niederlassung „Wittelsbach am Ganges" in Allahabad zu gründen; der Plan, dem auch König Ludwig seine Geneigtheit zeigte, ist nicht weiter gediehen.

Bei der Vorführung von Lichtbildern zu diesem Abschnitt begann der Vortragende mit süd- und mittelindischen Animisten und den mongoloiden Stämmen der Himalayadistrikte — auch der Dalai-Lama erschien hier im Lichtbild —, dann folgten Vertreter der hervorstechendsten Kasten und Berufe: Brahmanen, Ackerbauer, Kaufleute, Handwerker etc.; auch die Wandermönche, Büßer und Fakire wurden gewürdigt. Die Kriegerkaste, die ehedem auch die Könige stellte, hat seit langem ihre exklusive Bedeutung verloren. Ihr Erbe haben waffengeübte Stämme angetreten, als deren vornehmste die Rajputen, die Jat mit den Sikh und die Marathen gelten. Die Rajputen treten als eine Art Feudal-Adel auf; die Jat stehen ihnen sehr nahe, neigen aber im Beruf mehr zum Ackerbau und leisten viel Tüchtigeres. Die Sikh haben sich im 15. Jahrh. vom Hinduismus als religiöse Sekte abgelöst und sich erst viel später unter dem Druck politischer Ereignisse zu einer kriegerischen Gemeinschaft zusammengeschlossen. Die letztgenannten Stämme sind sämtlich auch in der indischen Armee vertreten; dieser war der Schlußteil des Vortrages gewidmet. Die eingeborenen Truppen des britisch-indischen Heeres rekrutieren sich gutenteils aus Muhammedanern, namentlich des Panjab; aber auch die Grenzbewohner der berüchtigten Nordwestecke Indiens liefern schneidiges Soldatenmaterial. Sonst sind unter diesem noch die in unserer Zeit vielgenannten Gurkha hervorzuheben, ein indisch-mongolischer Mischstamm aus dem unter britischem Schutze stehenden Staate Nepal; bei ihnen wie bei den Sikh fallen die durch Kastengesetze hervorgerufenen Schwierigkeiten so gut wie ganz weg. — Die hier gezeigten Bilder brachten neben eigenen Aufnahmen Typen aus der neuesten Literatur, die die indischen Soldatenstämme sowohl im „Bürgerrock", als auch in der Armeeuniform vorführten. Weiter folgten Mitteilungen über die Präsenzstärke der Armee (rund 120000 Briten, 246000 Inder; dazu 115000 Eingeborene in den „Native States", zumeist für die Repräsentation der Fürsten) und ihre einzelnen Waffengattungen, über Ausrüstung, Munitionsversorgung durch die Fabriken in Dumdum bei Calcutta etc. Bei dem Rückblick auf die Entwicklung der indischen Armee unter der Verwaltung der ostindischen Handelsgesellschaft wurden auch sehr interessante Hinweise auf frühe österreichische und preußische Versuche indischer Handelsniederlassungen eingeflochten.

Was die Zukunft Indiens betrifft, so warnt der Vortragende vor dem törichten Optimismus, mit dem oberflächliche Beurteiler schon jetzt eine Erschütterung der britischen Weltmachtstellung durch den Verlust Indiens ankündigen. Eine das ganze Land planmäßig und wirkungsvoll ergreifende Revolution muß jedem, der den Mangel einer religiösen oder sonstigen Einheit

des indischen Riesenreiches kennt, höchst unwahrscheinlich dünken. Wie die Geschichte lehrt, ist allerhöchstens mit provinzial beschränkten Erhebungen zu rechnen. Anders könnte sich die Sachlage an der Nordwestgrenze entwickeln; hier wäre bei den Afghanen ein Wiederaufleben der Angriffslust nicht ausgeschlossen, besonders wenn es gelingt, die religiöse Fahne des Islam aufzurollen. Hierfür wiederum hängt das meiste ab von der Entwicklung der Dinge in Ägypten. Glückt es wirklich den Türken, den Suezkanal in ihre Gewalt zu bringen, dann wird die Unterbindung des direkten Verkehrs mit Europa sicher auch in Indien tiefgreifende Wirkung üben.

Der Redner erinnerte an den Ausspruch Bismarcks: 'Wenn England alle seine Geistesheroen aus der Vergangenheit verlöre, das, was es für Indien getan, würde seinen Namen auf ewig unsterblich machen.' Zweifellos würden indische Aufstände manche wertvolle Arbeit zerstören, aber die Politik, die England uns gegenüber eingeschlagen hat, zwingt uns, an wichtigere Interessen zu denken und dem Egoismus Großbritanniens nachzueifern, bis wieder einsichtigere Staatsmänner jenseits des Kanals das Ruder führen. (L. S.)

Nach der Generalversammlung, welche am 28. Januar 1915 stattfand, sprach Herr Dr. Otto Maull über „die Morphologie des Peloponnes und des südlichen Mittelgriechenland" (mit Lichtbildern).

Trotz der gründlichen geologischen und geographischen Erforschung Griechenlands durch Philippson sind dort noch höchst wichtige Fragen auf dem Gebiete der Eiszeit- und Karstforschung und der Morphogenesis überhaupt zu lösen, die damals keine Beantwortung fanden oder nur nebenher erörtert wurden, weil sie durch die allgemeine Problemstellung noch nicht so in den Vordergrund gerückt waren wie heute. Auch von geologischer Seite (Renz) hat aus dem gleichen Grunde die Übersichtsaufnahme Philippsons seit 1903 eine an neuen Erkenntnissen reiche Revision erfahren, auf deren Ergebnisse, soweit sie für die Morphologie in Betracht kommen, eingegangen wurde. Nur an wenigen Punkten sind diese Untersuchungen infolge der von einem einzelnen unmöglich zu bewältigenden Arbeit zur Spezialaufnahme vorgeschritten. Ganz ähnlich können auch die morphologischen Arbeiten des Vortragenden dank der trefflichen Vorarbeiten Philippsons als eine Art Revisions- und Übersichtsaufnahme im Sinne der modernen Morphologie betrachtet werden, denen an einzelnen Punkten eingehendere Studien zur Seite treten. Für geologische und morphologische Spezialstudien in weiterem Umfange fehlt heute noch die kartographische Grundlage; sie dürften außerdem griechischen Forschern und Organisationen vorbehalten bleiben.

Einer der hervorstechendsten beobachteten Züge des ganzen südlichen Griechenland wird durch die weitgehende Abtragung des jungen, kompliziert gebauten Faltengebirges (oligocäne Hauptfaltung, Deckenbildung) bedingt; eine aus mehreren Flußverebnungsflächen gebildete Rumpffläche mit alten Tallinien, die sie als fluviatile Abtragungsfläche erweisen, überzieht das Gebirgsland des mittleren Peloponnes und schiebt sich in die südlichen Halbinseln hinein. Höhere Gebirgsstöcke aus härterem Marterial, meist zugleich an den Wasserscheiden, überragen die allgemeine Fläche. Auch in Mittelgriechenland ist sie ausgebildet. Die durchschnittliche Höhenlage 1000—1100 Meter wechselt in den einzelnen

Gebieten, da die Fläche durch spätere Hebungen und Senkungen disloziert worden ist. Becken, von neogenen Ablagerungen erfüllt, sind in die Rumpffläche eingesenkt und weisen der Entstehung der Fläche präneogenes, wahrscheinlich miocänes Alter zu.

In den eingesenkten Tiefengebieten hat sich ein Akkumulationsniveau ausgebildet, das jedoch auch Verebnungserscheinungen zeigt, ebenfalls stark gehoben und zerstückt worden ist, daher heute von jungen Cañontälern, teils epigenetischer Natur, zerschnitten wird. In den randlichen Gebieten, vor allem auf den drei südlichen Halbinseln des Peloponnes, sind durch marine Abrasion etwa zur gleichen Zeit plioeäne Abrasionsflächen entstanden, auf die z. T. schon Philippson aufmerksam gemacht hat. Mehrere übereinander gelagerte und schiefgestellte Abrasionsterrassen weisen auf ruckweise und örtlich in verschiedenem Ausmaße erfolgte Hebungsprozesse hin. Die Hebung dürfte im Peloponnes im allgemeinen im Norden größer als im Süden gewesen sein, wofür zahlreiche morphologische Erscheinungen sprechen. Über die periodischen Hebungen geben auch die Talterrassen Aufschluß, die der Vortragende besonders im Gebiete des Alpheios-Eurotassystems studiert hat.

Mit den jüngeren Hebungsprozessen hat die Ausbildung der Karstformen und der Glazialformen eingesetzt. Der griechische Karst zeigt infolge der bewegten geologischen Vergangenheit reife Formen; nirgends treten alte greisenhafte Karstflächen auf, wie sie den eigentlichen Karstländern eigen sind. Griechenland ist kein typisches Karstland.

Die eiszeitliche Vergletscherung hat wohl, wie die Funde von Moränen und Karen in dem Taygetos, Chelmos, Parnaß, der Giona und Vardussia lehren, sämtliche Hochgebirge ergriffen und vor allem in Nordost- und Nordexposition charakteristische Glazialformen geschaffen. Die eiszeitliche Schneegrenze liegt im allgemeinen 1950—2000 Meter hoch und steigt mit der Entfernung vom Meere an. Scharf ist überall die Grenze zwischen den Formen der glazialen und fluviatilen Erosion entwickelt. (O. M.)

In dem Vortrag am 11. Februar 1915 behandelte Herr Professor Dr. W. Lotz das Thema: „Der französische und der englische Geldmarkt vor und während des Krieges."

Der jährliche Zuwachs des französischen Wertpapierbesitzes wird auf 1675 bis 1875 Millionen Fr. veranschlagt. Die französische Anlage in Wertpapieren wurde 1898 auf ungefähr 90,7, 1906—10 auf 110,4 Milliarden Fr. geschätzt. Nicht völlig dasselbe ist der Kurswert der an der Pariser offiziellen Börse zugelassenen Effekten. Nur hierfür kennen wir aber genauer die Verteilung auf einzelne Kategorien. Der Gesamtkurswert dieser offiziell in Paris zugelassenen Wertpapiere betrug Ende 1910 142,6 Milliarden Fr.; hiervon 73,4 Milliarden ausländische Wertpapiere.

Unter den in Paris offiziell zugelassenen ausländischen Wertpapieren waren Ende 1910 nahezu 13 Milliarden russische Staatspapiere. Von den französischen Effekten entfielen 32,8 Milliarden auf staatliche, kommunale u. s. w.., koloniale Papiere, 4,76 Milliarden auf Bodenkreditobligationen.

Auf Aktien und Obligationen mit einem Monopolcharakter (Eisenbahnen u. s. w.) entfielen etwas über 26 Milliarden.

Auf Anlagen innerhalb des Wettbewerbs stehender Unternehmungen entfielen 10,2 Milliarden, hiervon nahezu 5 Milliarden auf Bank- und Versicherungsgesellschaften, rund 5,3 Milliarden auf eigentliche Industrie- und Verkehrsunternehmungen.

Der gesamte französische Besitz an französischen Aktien einschließlich der Eisenbahnaktien und anderer monopolistischer Unternehmungen wird nicht auf höher als 24,4 Milliarden Fr. veranschlagt, während allein das Nominalkapital der deutschen Aktiengesellschaften 1913 auf 17½ Milliarden Mark, also rund 21,2 Milliarden Fr. — beim Fehlen großer Eisenbahnaktiengesellschaften — geschätzt wird, Großbritannien und Irland ohne die Eisenbahngesellschaften 47,6 Milliarden Mark einbezahltes Aktienkapital aufwies. Wir bemerken, daß Frankreich in der eigentlichen Industrie von der Aktienform einen im Verhältnis zu seinem Kapitalreichtum nicht sehr hervorragenden Gebrauch macht. Die gewaltige auswärtige Kapitalanlage aber ist in starkem Maße unter politischen, nicht rein geschäftlichen Gesichtspunkten gewählt worden: Russische Freundschaft, ferner Warenbestellung an bevorzugte französische Industrielle u. s. w.

Statt Ersparnisse in heimischen Industrieaktien anzulegen, bevorzugte man kurzfristige Anlagen bei Banken.

Nach Kriegsausbruch mußte ein Moratorium auch den Sparkassen, Banken und Versicherungsgesellschaften gewährt werden. Im ganzen ist die Aufrechterhaltung der kapitalistischen Grundlagen in Frankreich 1914 unvollkommener als 1870 erfolgt. Man muß zugeben, daß die zu lösenden Aufgaben in einem zum großen Teil vom Feind besetzten Land wie in Frankreich schwieriger zu lösen waren als in Deutschland. Aber abgesehen von dem teilweisen Versagen der Organisation nach Kriegsausbruch ist charakteristisch, daß Frankreich bereits im Frieden für die Revancheidee in dem Zurückbleiben seiner industriellen Entwicklung, kurz in der Abhängigmachung seiner Sparanlage von politischen Gesichtspunkten vieles geopfert hat. Auch die schutzzöllnerische Handels- und Kolonialpolitik und eine rückständige Besteuerung haben außerdem dahin gewirkt, den Unternehmungsgeist von der Industrieaktiengesellschaft abzuhalten. Es wird in späteren Zeiten wertvoll für Deutschland sein, aus französischen Erfahrungen zu lernen.

Der englische Kapitalmarkt ist unter anderen Voraussetzungen groß geworden. Stolz war London auf seine Stellung als Bankzentrum und Clearinghouse der Welt, auf die freie Betätigung der privaten Initiative ohne Einflußnahme politischer Gesichtspunkte auf die Kapitalmärkte. Die Bedingungen der überragenden Bedeutung des englischen Geldmarktes waren zum großen Teile psychologische: Der Glaube der Welt, daß England sich nicht an kriegerischen Verwicklungen des Kontinents aktiv beteiligen werde, daß in London jederzeit Gold frei erhältlich sein werde, daß Pfundsterlingwechsel die sicherste und flüssigste Kapitalanlage in der Welt bedeuteten.

England mußte zu Wechselmoratorien, Ausgabe von Staatspapiergeld, Staatsgarantie für die von der Bank von England zu diskontierenden Wechsel, staatlicher Beteiligung am Seeversicherungsrisiko schreiten. Zu diesen Maßnahmen, die ein gewiß notwendiges und jedenfalls geschicktes Staatseingreifen weit über jedes bisherige Maß hinaus bedeuteten, gesellte sich das Handels- und Zahlungs-

verbot mit dem Feinde, von Frankreich nachgeahmt und von den Zweibundländern alsbald erwidert. Dies bedeutet eine viel größere Gefährdung für den englischen Kapitalmarkt als für irgendeinen anderen. Die Stellung Londons als Mittelpunkt des Kreditverkehrs und Versicherungsverkehrs der Welt ist erschüttert, wenn Umstände eingetreten sind, die für zahlreiche Privatleute augenblickliche Uneinbringlichkeit ihrer Forderungen an Engländer bedeutet haben. Mag der Krieg wie immer enden, um die Erbschaft, die freizuwerden scheint, als Clearinghouse der Welt, wird ein heißer Kampf entbrennen.

Fast scheint es, als ob über mehr als über Interessengegensätze zwischen einzelnen europäischen Gegnern bei diesem Weltkriege entschieden wird und als ob eine Verschiebung der kapitalistischen Position zugunsten der dem Kampfe entrückten Vereinigten Staaten von Amerika drohen kann, wenn nicht beim Wiederaufbau nach dem Frieden unsere Staatsmänner Mittel und Wege zur Aufrechterhaltung der gemeinsamen europäischen Interessen finden. (W. L.)

Am 25. Februar 1915 sprach Herr Privatdozent Dr. Theodor Herzog über seine „Forschungsreisen in Bolivia“ (mit Lichtbildern).

Herr Privatdozent Dr. H. Spethmann-Charlottenburg sprach am 11. März 1915 über das Thema: „Der Kanal und die Ostküste Englands“ (mit Lichtbildern).

Der Vortrag ist inzwischen in allerdings erweiterter Form im Buchhandel erschienen: H. Spethmann, Der Kanal mit seinen Küsten und Flottenstützpunkten (Heft 3 der Kriegsgeographischen Zeitbilder). Leipzig 1915. 42 S.

Am 25. März 1915 hielt Herr R. Kiliani, Kais. Generalkonsul, z. Z. im Auswärtigen Amt zu Berlin, einen Vortrag über das Thema: „Der deutsch-englische Handelsgegensatz über See, besonders in Südostasien und Australien.“

Der Vortragende verbreitete sich über die Eindrücke, die er auf Grund seines langen Lebens und Wirkens in der britischen Übersee zu erwerben Gelegenheit hatte, besonders über die Widerstände, welche die Britische Regierung, die Presse, die Kommunen und andere Korporationen u. s. w. dem Absatz deutscher Waren seit geraumer Zeit entgegengestellt haben. Diese Ausführungen, die manches vollständig Neue brachten, endigten in einer übersichtlichen Zusammenfassung der Hemmungen, die deutsche Unternehmungslust namentlich in den noch zu entwickelnden großen Ländern der Erde seitens der englischen Politik und des englischen Wettbewerbs überhaupt fanden.

In einem zweiten Teil führte der Vortragende aus, wie die beiden Wirtschafts-Strukturen, die englische und die deutsche, historisch und organisch aufgebaut sind, indem er den extensiven, monopolartigen Charakter der englischen und den intensiven, mehr auf einer Verbindung von Wissenschaft und Technik beruhenden der deutschen betonte. Das Wesentliche in diesem Teil des Vortrags war, daß trotz des erstaunlichen und in so kurzer Zeit eingetretenen Aufschwungs der deutschen Volkswirtschaft seit der Reichsgründung der Abstand zwischen den beiden Wirtschaften, der deutschen und der englischen, seit 15 Jahren stationär geblieben ist, nachdem ihre Zunahme in der letzten Zeit jährlich um denselben Betrag erfolgte. Besonderes Gewicht legte der Vortragende auch auf die ganz unzweifelhaft in einzelnen Branchen, namentlich in

der Schwerindustrie, eingetretene Rückständigkeit Englands und die Methoden, durch welche man diese auf der englischen Seite zu bekämpfen hofft. Auch hier stand dem Redner ein reiches Material auf Grund persönlicher Eindrücke zur Verfügung. Hiernach scheinen auf der englischen Seite die großen Nachteile eines zu starren Individualismus und die großen Vorzüge einer verständigen Wirtschaftsorganisation zum Wohle des Ganzen, sowie namentlich auch der Verbindung von Wirtschaft und Technik zwar voll eingesehen zu werden, die Erkenntnis aber, daß sich ganz gut neben einer so gearteten Wirtschaftsorganisation wie der deutschen leben läßt, scheint noch nicht überall in England vor dem Kriege durchgedrungen gewesen zu sein. Hier wurde reiches technisches und statistisches Material herangezogen.

Den dritten Teil des Vortrags bildete eine Schilderung des Hintergrunds, von dem sich dieser große deutsch-englische Wirtschaftsgegensatz abhebt, nämlich des deutsch-englischen Gegensatzes überhaupt. Der Vortragende suchte auch hier die Dinge auf Grund eigener Kenntnis der englischen Psyche zu schildern und wies darauf hin, daß die der deutschen Art gelegentlich nicht gerecht werdende Einschätzung auf der häufig ganz aufrichtigen Überzeugung von der unerschütterlichen Größe des britischen Reiches einerseits und dem Glauben an die Überlegenheit britischer Staatsauffassung und Staatseinrichtungen andererseits beruhe, also großen treibenden Kräften kultureller Art, Ideen der Führer und der Massen, mit denen während dieses Kampfes und nach seiner Beendigung auf unserer Seite gerechnet werden muß. (R. K.)

Am 15. April 1915 sprach Herr Bibliothekar Dr. E. Gratzl über „Islam und Abendland in Geschichte und Gegenwart".

Der Vortragende zeigt wie schon bei Entstehung und Ausbildung von Religion, Recht, Staat, Wissenschaft und Kunst des Islam abendländische, hauptsächlich griechisch-römische Einflüsse entscheidend mitwirken. Das Abendland seinerseits verhält sich im Mittelalter zunächst rein polemisch, nimmt aber allmählich durch Vermittlung von Spanien, Sizilien, Unteritalien, vor allem aber durch die Kreuzzüge zahlreiche östliche Anregungen auf. Im 16. Jahrhundert beginnt die wissenschaftliche Beschäftigung mit Sprachen und Literatur des islamischen Ostens, die im 19. Jahrhundert durch die politischen Ausdehnungsbestrebungen der europäischen Völker mächtig gefördert wird. Gleichzeitig nehmen die Bemühungen um den Orient durch Mission und Schule, vor allem von Frankreich aus, immer größeren Umfang an. Doch ist durch diese allein, ohne wirtschaftliche Erneuerung der islamischen Länder, deren Wiedergeburt nicht zu erhoffen. Der zu erwartende Gewinn veranlaßt alle Großstaaten zu schärfstem wirtschaftlichen Wettbewerb, vor allem in der Türkei. Deutschland, das zuletzt in diesen Wettkampf eingetreten ist, darf hoffen, in ihm ehrenvoll zu bestehen, nicht nur weil ihm das Bündnis mit der Türkei auch im Frieden Vorteile verschaffen wird, mehr noch weil schon vor dem Krieg die Tüchtigkeit seiner Kaufleute, Techniker und Gelehrten den Vorsprung der anderen Völker zum guten Teil ausgeglichen hatte. (E. G.)

Am 29. April 1915 sprach Herr Professor Dr. Freiherr von Bissing über das Thema: „Der Isthmus von Suez und seine Geschichte" (mit Lichtbildern).

Nach einem kurzen Rückblick auf die ältere Geschichte der Landenge von Suez und die seit dem dritten Jahrtausend immer wiederholten Versuche einer Verbindung des Roten Meeres mit dem Nile, der indirekt auch zu einer Verbindung mit dem mittelländischen Meere wurde, schilderte der Vortragende die Geschichte des eigentlichen Suezkanales, des Canale maritime, wie ihn Napoleon I. geplant, die Studienkommissionen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts befürwortet und endlich der französische Diplomat de Lesseps mit Unterstützung der Vizekönige Said und Ismael und der wohlwollenden Haltung Napoleons durchgeführt hat. Das Verdienst der Deutsch-Österreichischen Studiengesellschaft, der Triestiner und Leipziger Kaufleute, die Anteilnahme der Kgl. Sächsischen Regierung an den Vorarbeiten wurde auf Grund der neuesten Akten hervorgehoben, nach denen sich herausstellt, daß Herr von Lesseps die eigentlichen Begründer des Werkes in nicht eben schöner Weise beiseite geschoben hat. Die Fortschritte der Arbeit am Suezkanal, seine Bedeutung für den Welthandel, die beherrschende Stellung Englands in diesem Handel, der Deutschland vor dem Kriege immer näher an zweiter Stelle folgte, der Rückgang des französischen Handels wurden zahlenmäßig dargelegt.

Im zweiten Teile seines Vortrags ging der Redner zur Schilderung der Umgebung des Kanals über, den Sümpfen und Niederungen des Delta mit dem Süßwasserkanal, der oberhalb Kairos vom Nil abzweigt und den Städten Suez, Ismailia, Port Said alles Trinkwasser, aber auch der Eisenbahn alles Wasser für ihre Maschinen und den Dampfern für ihre Kessel zuführt. Auf dem arabischen Ufer ziehen zwei alte Heerstraßen: Die eine von El Kantara gegen die ägyptische Grenze von El Arisch und nach Syrien an der Küste entlang, die andere südöstlich durch das Gebirgsland des Sinai zur Hedschasbahn. Lichtbilder veranschaulichten die Anlagen des Suezkanals und die geschilderten Gegenden, insbesondere die schroffen Berge des Sinai, die felsigen Täler und die zum Teil von üppiger Vegetation umstandenen Wasserstellen. (F. v. B.)

Der letzte Vortragsabend fand am 12. Mai 1915 statt. Herr Privatdozent Dr. L. Distel sprach über seine „Acht Monate in russischer Gefangenschaft."

Vgl. die kurze Mitteilung in Bd. X, S. 82 dieser Zeitschrift.

Geographische Nachrichten.

Franz Bayberger †. Die Münchener Geographische Gesellschaft hat im Laufe dieses Jahres ein schätzbares Mitglied verloren. Herr Studienrat Dr. Franz Bayberger, Kgl. Professor an der Gisela-Kreisrealschule dahier, ist am 9. Februar 1915 einem langen und schmerzvollen Leiden erlegen. Ein schaffensfreudiges, der landeskundlichen Forschung mit ebensoviel Eifer als Erfolg gewidmetes Leben hat damit seinen Abschluß gefunden. Die Geographische Gesellschaft in München, die seit langen Jahren die heimische Landeskunde in besonders sorgsame Pflege genommen, erachtet es daher als ihre Pflicht, dem heimgegangenen verdienstvollen Forscher und Mitarbeiter einige Worte dankbarer Erinnerung zu weihen.

Wer von München nach Ingolstadt fährt, durcheilt nördlich der tischflachen Münchener Ebene mit ihren Heiden und Mooren bald unterhalb Pfaffenhofen

ein überaus malerisches Hügelland voll wogender Getreidefelder, ausgedehnter Hopfengärten und waldgekrönter Höhen. Dazwischen zieht in breiter Talung und in weitausgreifenden Windungen die Ilm langsam und träumerisch dahin. Größere Städte fehlen diesem Landstriche gänzlich: aber freundliche Dörfer und verkekrsreiche Märkte bilden eine liebliche Ausstattung dieser frischgrünen, idyllischen Landschaft. Das ist die in Altbayern volkstümlich vielbesungene Holledau mit ihren drei „Hauptstädten" Wolnzach, Nandlstadt und Au. Als vierter Ort kann noch Geisenfeld an der Ilm gelten, der Geburtsort Franz Baybergers. Hier erblickte Bayberger am 21. September 1853 das Licht der Welt, und hier verlebte er auch seine erste Jugendzeit. Einer kinderreichen, kleinbürgerlichen Familie entsprossen, wurde der befähigte Knabe zunächst dem Volksschullehrerstande zugeführt, wo er unter Schulrat Dr. Rohmeder bald eine dienstliche Stellung in München fand. Die reiche Bildungsgelegenheit der Haupt- und Residenzstadt veranlaßte Bayberger, sich dem höheren Lehramte zuzuwenden, und nach Vollendung der vorschriftsmäßigen Studien an der Universität und der Technischen Hochschule in München bestand er im Jahre 1879 das Staatsexamen für den Unterricht in der deutschen Sprache, der Geschichte und Geographie an den realistischen Unterrichtsanstalten Bayerns.

Unter den akademischen Lehrern, bei denen damals die Realienkandidaten vorzugsweise hörten, übte Friedrich Ratzel auch auf den jungen Bayberger den nachhaltigsten Einfluß aus. Nicht bloß der Inhalt und die methodische Behandlung der Erdkunde, die Ratzel vortrug, zeigten eine so ganz andere Artung wie die herkömmliche Schulgeographie, die in den Bücherklötzen von Daniel und Klöden niedergelegt oder in Schulprogrammen gefeiert war, Ratzel, ein Lehrer von unerschöpflicher Gedankenfülle, verstand es auch, seine Schüler aufs zweckmäßigste zu beschäftigen. Er selbst war von den beschreibenden Naturwissenschaften zur Geographie gekommen, hatte sein Beobachtungstalent auf weiten Reisen gebildet und suchte auch seine Schüler zur Naturbeobachtung und zum naturwissenschaftlichen Denken zu erziehen. Mochte seine streng naturwissenschaftliche Behandlungsweise der Erdkunde, in der Ratzel selber ein Suchender und ein Schaffender zugleich war, anfänglich etwas ernüchternd wirken, die Schüler erkannten bald, daß auf dem Wege der exakten Methode Ergebnisse zu erreichen waren, die anderwärts versagt bleiben mußten. Ein besonders glücklicher Gedanke Ratzels war es, seine Schüler auf die geographischen Probleme der Heimat hinzulenken, ihr Interesse für Erdkunde dadurch mächtig zu steigern und sie zugleich in der wirksamsten Weise für ihre spätere lehramtliche Tätigkeit vorzuschulen. Diese Anregungen wirkten bei Bayberger weit über die Schule hinaus nach. Er hatte nach dem Examen eine Anstellung in Rosenheim gefunden und saß da inmitten eines der interessantesten Beobachtungsfelder der Glazialgeographie. Und nun stellte er sich die Aufgabe, den diluvialen Inngletscher von Kufstein bis Haag zu erforschen. Die Glazialgeographie und -geologie staken damals noch in den ersten Anfängen, und abgesehen von den mehr skizzenhaften Abhandlungen von Stark, Zittel und Clessin, entbehrte die südbayerische Moränenwelt einer eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung völlig. Pencks Vergletscherung der Deutschen Alpen war noch nicht erschienen. Baybergers Arbeit fand sofort in den Ergänzungsheften zu Petermanns Mit-

teilungen (1882) Aufnahme; sie war die erste umfassende Monographie eines diluvialen Gletschers. Die Veröffentlichung einer Erstlingsarbeit an so hervorragender Stelle war ein gewaltiger Erfolg des jungen Bayberger, der, obwohl die ganze Berufslast eines Lehrers tragend, noch Muße fand, das weitläufige Gebiet des alten Inngletschers nach allen Richtungen abzugehen, wissenschaftlich zu durchmustern und kartographisch und textlich in Aufsehen erregender Weise zur Darstellung zu bringen.

Schon im Jahre 1886 brachte Bayberger in den Petermannschen Ergänzungsheften eine zweite umfängliche Arbeit heraus, seine „Geographisch-geologischen Studien aus dem Böhmerwalde. Die Spuren alter Gletscher, die Seen und Täler.“ Es war das opinöseste Thema, das der Verfasser wählen konnte; denn im Böhmerwalde sind die Glazialspuren nur schwach vertreten, oft von zweifelhafter Natur, und noch heute harren dort einschlägige Fragen der Lösung. Aber gerade diese Schwierigkeiten reizten Baybergers hervorragendes Beobachtungstalent aufs höchste. Die Kritik hat später viele seiner Aufstellungen abgelehnt. Aber die Natur der Böhmerwaldseen hat Bayberger richtig gedeutet, und sein Buch zwingt den Leser zum genetischen Studium der Karte des „Waldes“ wie kaum ein anderes.

Schon in den vorgenannten Arbeiten hatte Bayberger dem Talphänomen besonderes Augenmerk zugewendet. Von nun an fesselte dieses fast ausschließlich sein wissenschaftliches Denken und Arbeiten. Die Talbildung gehört zu den schwierigsten und verwickeltsten Problemen der physischen Erdkunde. Es ist ein Beweis von Baybergers hervorragendem Beobachtungstalent und seiner scharfsinnigen Kombinationsgabe, daß seine erste Arbeit auf diesem Gebiete: Der Inndurchbruch von Schärding bis Passau, seine der Tübinger philosophischen Fakultät vorgelegte Promotionsschrift, durch die Einfachheit und Klarheit der Methode wie durch die Gründlichkeit der Beweisführung und die weite Perspektive der Betrachtung als eine Musterarbeit bezeichnet werden darf. Im Gegensatze zu Gümbel und Penck führt Bayberger darin den Nachweis des diluvialen Ursprungs dieses Talabschnittes, und er gewinnt dabei Gesichtspunkte für die Beurteilung der Genesis aller Täler der südbayerischen Hochfläche.

Eine heimatkundliche Studie ist Baybergers geologisch-geographische Skizze: Die Burghalde bei Kempten, die während seiner Lehrtätigkeit an der Höheren Töchterschule in Kempten entstand.

Zu einer wirklichen Glanzleistung wissenschaftlichen Talstudiums gestaltete sich seine Arbeit über das nordwestpfälzische Lautertal. Frühere Studien von Albert Heim, Bücking und Philippson hatten bereits ungeahnte Perspektiven über die Veränderungen der Flußläufe während der letzten Erdepochen vermuten lassen. Bayberger zeigte, wie innerhalb seines Beobachtungsfeldes ein Talsystem zerschnitten, wie Talabschnitte außer Funktion gesetzt werden und wie aus unzusammenhängenden Talstücken und vereinzelten Terrassentrümmern die Naturgeschichte eines Tales rekonstruiert werden kann. Gleiches versuchte er aufzuweisen in seiner Studie über das Wellheimer Tal in den Mitteilungen der Münchener Geographischen Gesellschaft (IV. Bd, 1908). Gegen einzelne seiner Ausführungen erhob sich Einsprache; aber Dr. Reuther hat recht, wenn er sagt: Die schönen Resultate des mutigen Forschers werden erhöht durch eine ruhige

und sichere Beweisführung und sie lohnen reichlich die langjährigen sorgfältigen Beobachtungen ihres Verfassers.

Neben diesen die weitesten Kreise wissenschaftlicher Forschung beanspruchenden Arbeiten schrieb Bayberger noch zahlreiche kleinere Aufsätze über den glazialen und tertiären Menschen, über die Bodengeschichte seines Heimatsortes, über die Entwicklungsgeschichte der südbayerischen Flüsse, über den ehemaligen Rosenheimer See u. a. Seine Vorträge in der Münchener Geographischen Gesellschaft erregten wiederholt allgemeines Interesse und lebhaften Beifall, nicht zum wenigsten in den Schulkreisen, wo die wissenschaftliche Heimatforschung immer breiteren Boden und freudigere Betätigung findet.

Professor Bayberger war auch als ein vorzüglicher Lehrer geschätzt und das Königliche Staatsministerium für Kirchen- und Schulangelegenheiten ehrte seine verdienstliche Wirksamkeit durch Verleihung des Titels eines Königlichen Studienrats. Möge dem Verblichenen nun die Erde leicht sein!

Dr. A. Geistbeck.

Bücherbesprechungen.

Wilhelm Sievers: Reise in Peru und Ecuador. (Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig. Bd. VIII.) Mit 74 Abbildungen auf 19 Tafeln, 55 Figuren im Text, 5 Karten, 28 Profilen auf 6 Tafeln und 3 Anhängen von A. Peppler, Th. Reil und W. Bergt. XII und 411 S. München und Leipzig 1914. Verlag von Duncker & Humblot.

Das vorliegende Reisewerk aus der Feder eines Südamerikakenners wie Sievers, das schon durch die seltene Fülle äußerst übersichtlicher kartographischer Beilagen das sofortige Interesse des Beschauers anzieht, stellt eine für die Kenntnis des andinen Südamerika so bedeutsame Neuerscheinung dar, daß auch in dieser Zeitschrift referierend auf diese Abhandlung hinzuweisen ist.

Das Werk, das im Gegensatze zu vielen anderen Reisewerken unter Verzicht auf die chronologische Darstellung in Form zusammenfassender Abschnitte ein Bild der Geographie des Landes zu geben sucht, zerfällt in 6 Abschnitte, die aber nur rein äußerlich einander gleichwertig gegenüber stehen. Tatsächlich hat der Autor sein Hauptaugenmerk dem zweiten Abschnitte der Abhandlung zugewendet, der „Die Vergletscherung der Kordillere“ betitelt ist, und es soll daher dieser Abschnitt bei dem regen Interesse, das heute gerade der Eiszeitforschung entgegengebracht wird, auch in diesen Zeilen besondere Berücksichtigung finden, während der Inhalt der übrigen Abschnitte nur in gedrängtester Kürze angedeutet werden kann.

Der erste Abschnitt, nämlich der ausgedehnteste von allen, löst in anschaulicher Weise die Aufgabe, das ganze Reisegebiet des Autors an der Hand von Karte 2 zu schildern, und zwar auf dem Wege, daß die komplexe Einheit der nordperuanisch-südecuadorianischen Ländermasse in eine Anzahl natürlicher Landschaftsbezirke zerlegt wird. Diese allgemeine Schilderung ist aufgebaut auf einer möglichst weitgehenden Besprechung des geologischen Aufbaues der jeweiligen Landesteile, wozu eine eigene Sammlung mitgebrachter Gesteins-

proben reiches Material lieferte, und diese Schilderung ist schon deshalb von großem landeskundlichen Werte, weil weite Andenräume vor Sievers' Reise, vom Standpunkt der Landeskunde aus, als nahezu unbekannt gelten mußten. Man könnte beispielsweise erinnern an das bisher kaum genannte Gebiet der Cordillera de Huayhuash oder an die Anschaulichkeit, mit der Sievers S. 117/118 die Kordillere von Conchucos zu schildern weiß.

Der Hauptteil des ganzen Werkes, Abschnitt 2: „Die Vergletscherung der Kordillere", gelangt auf Grund einer Fülle von wertvollen Einzelbeobachtungen, die in reichster Weise durch Profile veranschaulicht sind, zu folgenden Schlußfolgerungen:

Talstufen, wie Sievers sie in großer Zahl beobachten konnte, möchte er nur ausnahmsweise als glaziale Konfluenzstufen gedeutet wissen; er neigt mehr der Baltzerschen Meinung zu, wonach die Ausbildung der Stufen mit Rückzugsstadien der Gletscher in ursächliche Beziehung zu bringen wäre.

Den Lagunen, diesen Leitfossilien früherer glazialer Wirkung, wie Sievers sie S. 229 einmal nennt, widmet der Reisende besonderes Interesse, hat doch ihr häufiges Auftreten auf Raimondis Karte teilweise sogar auf die Wahl der Reiseroute bestimmend eingewirkt. Der Autor unterscheidet vier Arten dieser Glazialgebilde: Karseen, Talstufenlagunen mit der merkwürdigen S. 238/239 geschilderten besonderen Ausbildungsform der nebeneinander liegenden Doppellagune, Moränenseen und endlich hypoglaziale Lagunen. Der letzte Name, von Sievers neugeprägt, soll die kleinen, seichten Seenvorkommnisse umfassen, welche in meist flachen Randgebieten glazialen Einflusses gelegen sind, in denen es wie z. B. in Jalca- oder Páramo-Teilen nur noch zu schwacher glazialer Überarbeitung oder Überschüttung der präglazialen Formen gekommen ist. Von 180 Lagunen, die Sievers selbst besucht hat, sind 77 % in Höhen zwischen 3900—4700 m gelegen, wir haben es also, wie wir späterhin noch erfahren werden, mit einer Anhäufung der Lagunen zwischen der heutigen Schneegrenze in rund 4800 m und der früheren Gletschergrenze in rund 3600 m zu tun.

In der Frage der Entstehung der Taltröge neigt Sievers auf Grund seiner Reiseerfahrung in dem Meinungsgegensatze zwischen Penck einerseits und v. Drygalski—Distel andererseits der letzteren Auffassung zu, derzufolge die Tröge fluviatile Anlage und lediglich glaziale Ausarbeitung erfahren haben.

Das Mittel der im übrigen nicht allzu häufigen alten Moränenvorkommnisse ist genau in 4000 m Höhe zu suchen, wobei diese durchschnittlich im Westen um etwa 220 m tiefer herabreichen als im Osten.

Von besonderem Interesse sind Sievers' Beobachtungen über die untere Grenze der glazialen Talformen, welche an vielen Stellen des Kordillerengebietes so deutlich ist, daß sie genau meßbar wird, denn sehr häufig geht ein weiter glazialer Talboden ganz plötzlich in eine schmale Erosionsrinne über. Aus einer tabellarischen Zusammenstellung von Reisebeobachtungen aus den verschiedensten Gebieten ergibt sich, daß, abgesehen von den Einflüssen verschiedener Massenerhebungen, die Höhe der einstigen Vergletscherungsenden mit der geographischen Breite abnimmt, andererseits ein Unterschied zwischen West- und Ostseite besteht, nämlich ein im Westen rund 300 m tieferes Herabreichen

der glazialen Formeinwirkung als auf den Ostflanken, wobei als generelle Durchschnittszahl etwa 3710 m angesetzt werden kann.

Die heutige Gletschergrenze für 1909 ist im Mittel auf 4630 m anzusetzen. Da diese Zahl sich gut zwischen Hans Meyers Zahl für Ecuador, rund 4550 m, und Hauthals Zahl für die mittelperuanische Kordillere zwischen 11° bis 12° Breite gleich 4800 m einfügt, läßt sich wiederum, gleichsinnig wie eben von der unteren Grenze glazialer Formeinwirkung berichtet wurde, auch für die heutige Vergletscherung ein langsames Ansteigen der unteren Gletschergrenze von niederen zu höheren Breiten feststellen. Die heutige Firngrenze weicht überall von der Gletschergrenze nur etwa um 100 m nach oben ab.

Was die Anzahl der Vereisungen betrifft, so unterscheidet Sievers S. 253/254 zwei Vergletscherungen: Eine erste, frühere, bis äußerst 3400 m herabreichende, der Höhenlage des Übergangs glazialer Talform in rein erosive, und eine zweite, spätere Vereisungsperiode, die nur bis 3900 m im Mittel herabgereicht haben soll, eine Zahl, die gut zu Hans Meyers Ergebnissen paßt. Für eine dreimalige Vereisung oder sogar ein periodisches Herabreichen des Eises bis zu 2100 m, Hauthals Ansichten entsprechend, konnte der Autor keine Belege finden. Die heute viel umstrittene Frage nach der Anzahl der Eiszeiten ist von Sievers in dieser Weise nur mit wenigen markanten Sätzen abgehandelt worden; mancher Leser wäre an dieser Stelle dem Autor wohl für eine etwas breitere Darstellung dankbar gewesen, doch darf man sich vielleicht der Hoffnung hingeben, daß der erfahrene Reisende auch diese Frage, wie die Frage über die mutmaßlichen Ursachen der Ungleichheit in der Vergletscherung von Ost- und Westflanke der Kordillere einer späteren, eingehenderen Spezialuntersuchung vorbehalten wollte, wozu eine Andeutung auf S. 259 vielleicht berechtigt.

Die Überzeugung, daß weite Strecken der Puna in der Eiszeit, dem norwegischen Typus entsprechend, von flachen buckelförmigen Firn- und Eismassen bedeckt waren, etwa in der Art des heutigen Chacaltayagletschers in Bolivia, wurde zwar schon von Hauthal und Benrath angedeutet; Sievers hat aber die Lage und Ausdehnung derartiger eiszeitlicher Plateaugletschergebiete in Kärtchen Fig. 53 S. 254 für sein Reisegebiet übersichtlich zur Darstellung gebracht. Aus der Höhenlage der alten Kare hat endlich Sievers den Versuch gemacht, die eiszeitliche Firngrenze zu 4400—4500 m festzulegen; demzufolge wäre die alte Firngrenze etwa 400 m unter der heutigen, die alte Gletschergrenze rund 1000 m unter der jetzigen zu suchen.

Der dritte Abschnitt des Werkes, das Klima behandelnd, stellt zusammen mit Anhang I, den wir Dr. A. Peppler verdanken, eine in diesem klimatisch gänzlich unerschlossenen Reisegebiete doppelt schätzbare, meist zahlenmäßig gefaßte Bereicherung unseres Beobachtungsmateriales dar.

In dem die Pflanzendecke behandelnden Abschnitte 4 sucht Sievers sich von der rein botanischen Untersuchungsmethode, wie sie in Weberbauers Studien vorbildlich vertreten ist, möglichst selbständig zu machen und zu mehr geographischen Gesichtspunkten bei Würdigung der gesamten Pflanzendecke zu gelangen, ein Versuch, dessen große theoretische wie praktische Schwierigkeiten dem Autor dieses Referates bei alpinen Untersuchungen schon häufig zu vollem Bewußtsein kommen mußte. Wie weit nun Sievers dieser höchst dankenswerte

Versuch geglückt ist, läßt sich naturgemäß nur von einem Landeskenner entsprechend würdigen, auf alle Fälle sind die dargebotenen Untersuchungen über die Höhengrenzen insbesondere der Puna- und der Ceja de la Montaña-Gebiete von großem geographischen Interesse.

Dem fünften Abschnitte, der die geographische Verbreitung der Nutzpflanzen zum Gegenstande hat, schließt sich in Abschnitt 6 eine Diskussion der Handelsgebiete und Verkehrswege an. In diesem Teile des Gesamtwerkes springt der Wert des reichen Materials übersichtlicher Kartenbeilagen wieder besonders klar ins Auge.

In Karte 5 ist in einer selbst dem Laien ohne weiteres verständlichen Weise eine Übersicht über die wirtschaftlichen Beziehungen des Hinterlandes zur Küste gegeben. Die durch zeitgemäße Verkehrswege noch so wenig erschlossene nordperuanische Ländermasse zerfällt zur Zeit im allgemeinen noch in eine Summe von ziemlich ebenbürtigen Querzonen, in denen die andinen Talgebiete des Hinterlandes mit irgendeinem Hafenplatze durch mangelhafte Saumpfade über Bergrücken in Verbindung treten. Der Fall einer einseitigen Anzapfung des Hinterlandes einer Querzone durch eine bevorzugte Verkehrsader der Nachbarzone ist in diesem Entwicklungsstadium des Verkehrs noch selten, doch z. B. im Bereiche der neuen Cajamarcabahn schon im Werden begriffen.

Zum Schlusse unseres Referates sei noch der Anhänge 2 und 3 Erwähnung getan, deren ersterer eine große Summe von Th. Reil berechneter, wertvoller mit Aneroid und Siedethermometer angestellter Höhenmessungen enthält, während letzterer die Bestimmungsliste von Sievers' Handstücksammlung darstellt, die der Mühewaltung von Prof. Dr. W. Bergt in Leipzig zu danken ist.

Reicher Schmuck instruktiver Photographien belebt das vorliegende Werk, das, wie ich zu zeigen bestrebt war, für jeden Interessenten südamerikanischer Landeskunde eine Fülle der Anregung und Aufklärung zu bieten imstande ist, ein seltenes Geschenk für unsere Fachliteratur.

Ludwig Koegel.

M. Friederichsen, Die Grenzmarken des Europäischen Russlands. Ihre geographische Eigenart und ihre Bedeutung für den Weltkrieg. 148 S. Hamburg 1915. L. Friederichsen u. Co. Mk. 3.—.

Schon auf Grund seiner Übersicht der Landesnatur der behandelten Gebiete erhebt sich das vorliegende Buch über den Wert einer Gelegenheitsschrift, die der Weltkrieg ins Leben gerufen. Das Werk bildet neben der Erörterung aktueller Zeitfragen eine sehr brauchbare Ergänzung jeder Länderkunde des europäischen Rußlands.

Einleitend wird eine knappe historische Zusammenfassung über das territoriale Wachstum des Russischen Reiches geboten und klargelegt, wie durch die erstaunliche äußerliche Expansion das Nationalitätenproblem zu einer der brennendsten innerpolitischen Fragen wurde. Der Reihe nach werden dann Finnland, die russischen Ostseeprovinzen, Polen, Kleinrußland, die Kaukasusländer und das armenische Hochland als Grenzmarken des europäischen Rußlands abgehandelt nach physisch-, kultur-, politisch- und militärgeographischen Gesichtspunkten. Daß die Ukraine im historischen Sinn bis zum Don im Osten noch als Grenzmark gefaßt wird, rechtfertigt der Verfasser mit ethnographischen Rück-

sichten, er zieht eben das gesamte von Kleinrussen bewohnte russische Gebiet in die Betrachtung, und da in den politisch-geographischen Abschnitten die Nationalitätenfrage mit Recht im Vordergrund steht, kann man dieses weite Ausgreifen nur gutheißen. Gerade die wichtige Ukrainische Frage wird vielleicht manchem Leser bisher ferner gestanden haben, und so bietet eine Übersicht über das ganze kleinrussische Gebiet eine gute Grundlage für ihr Verständnis. Sehr dankenswert ist auch die zusammenfassende Behandlung der Kaukasusländer; denn abgesehen von kurzen Abschnitten in größeren länderkundlichen Werken gebrach es bisher an einer solchen. Eine Erörterung physisch-geographischer Fragen des kaukasischen Hochgebirges, welche geboten wird, erwartet man im Rahmen des Ganzen nicht ohne weiteres. Überall fußt der Verfasser auf der neuesten Literatur, die genau nachgewiesen wird, und auch die statistischen Angaben, denen im gegebenen Zeitpunkt erhöhte Wichtigkeit zukommt, werden den jüngsten und zuverlässigsten Quellen entnommen. Ein störendes Versehen, auf das von anderer Seite schon hingewiesen wurde, sei dabei berichtigt: Die Ziffern für die Bevölkerungszahlen der Polen in „Österreich" und im „übrigen Rußland" (S. 55) sind annähernd richtig, wenn sie vertauscht werden. Es sei wiederholt, daß das Buch zwar den Charakter einer Gelegenheitsschrift trägt, aber auf Grund seines gediegenen Inhalts den Durchschnitt dieser Art der Produktion weit überragt. Bei gründlicher Wissenschaftlichkeit auf allgemeine Verständlichkeit Bedacht nehmend, darf es jedem, der an den Zeitfragen Anteil nimmt, angelegentlich empfohlen werden. Laie und Fachmann werden Belehrung und Anregung empfangen. Distel.

Willi Ule: Das Deutsche Reich. Eine geographische Landeskunde. XI und 546 S., 30 Bildertafeln, 9 farbige Kartenbeilagen, 59 Karten und Zeichnungen im Text. 4°. Leipzig. (Friedrich Brandstetter.) 1915. Geb. Mk. 11,25.

„Es gibt Geographen, die überhaupt eine Landeskunde des politischen Deutschen Reiches für unmöglich erklären und nur eine Geographie von Mitteleuropa für wissenschaftlich zulässig halten." (Ule, das Deutsche Reich, S. 2.) Referent bekennt sich zu dieser Ansicht, übersieht jedoch nicht, daß sich die ganze methodische Strenge dieser wissenschaftlichen Forderung auf ihre historische Bedeutung gründet und daß sich daraus wichtige Folgerungen für die heutige Anwendung ergeben. Diese Anschauung, daß nur Länder und niemals Staaten länderkundlich beschrieben und erklärt werden können, ist als extremste Gegenrichtung im Kampfe der neuen wissenschaftlichen länderkundlichen Methode gegen die alte ganz unwissenschaftliche Staatenbeschreibung entstanden. Letztere ist auch heute sogar aus unseren geographischen Handbüchern noch nicht geschwunden, und es muß darum immer wieder, freilich mit einer gewissen Abwandlung des obigen Grundsatzes, betont werden: im allgemeinen kann nur das Land und nicht der Staat Gegenstand der länderkundlichen Betrachtung sein; denn nur beim Studium des Naturgebiets lassen sich alle geographischen Zusammenhänge erkennen, die durch die Rücksichtnahme auf politische Grenzen gewaltsam zerrissen werden. Diese Milderung der Forderung will aber heißen, daß in besonderen Fällen auch einmal Staaten den Umfang der Betrachtung bestimmen dürfen, in solchen Fällen, wo Staaten das Kerngebiet eines Landes

einnehmen, und — wo es sozusagen nationale Pflicht ist, den Staat, das „Vaterland", geographisch zu beschreiben. Wer das leugnen wollte, müßte so ausgezeichnete länderkundliche Schöpfungen wie Krebs' „Länderkunde der österreichischen Alpenländer" und Ules vorliegende Landeskunde des Deutschen Reiches verneinen. Wie Krebs hat auch Ule als eigentliche Themastellung die geographische Behandlung eines politischen Gebietes gewählt, bei der Lösung dieser Aufgabe aber allen Anforderungen der länderkundlichen Methode genügt. Aber auch gerade Ules Schöpfung zeigt, daß es nur unter einer gewissen Wahrung der eingangs erwähnten strengen Forderung unserer klassischen Länderkundler möglich ist, ein Staatsgebiet in seinen Beziehungen zu allen geographischen Erscheinungen zu erfassen. Der Verfasser muß deshalb vielfach, vor allem im allgemeinen Teil, über die politischen Grenzen hinausgreifen.

Dieser allgemeine Teil, der an Umfang fast ein Drittel des Buches einnimmt, zeichnet das landeskundliche Gesamtbild, wie es durch die wechselseitige genetische Verknüpfung aller geographischen Erscheinungen, von Bodengestalt und -bau, von Gewässern, Klima, Pflanzen- und Tierwelt und Bewohnern, entstanden ist. Der weit umfangreichere zweite Teil ist der Schilderung der einzelnen deutschen Landschaften und Gaue gewidmet. Der zweite Teil fügt die feineren Züge zu den im ersten stark ausgezogenen Grundlinien hinzu; und beide zusammen betrachtet ergeben ein wirklich geographisches Gesamtbild des Deutschen Reiches, in dem nichts durch Vereinzelung oder reine Aufzählung unangenehm stört, sondern wo überall für ursächliche Verkettung gesorgt ist. Einige Kapitel sind besonders erschöpfend behandelt, so z. B. das über die Seen, das Spezialgebiet des Verfassers. Anregend muß der Abschnitt über das Wetter genannt werden. Im allgemeinen walten in dem ganzen Bild die anthropogeographischen Züge stark vor: Das Land wird als Wohnplatz des Menschen und der Mensch und seine Lebensformen werden wiederum in ihrer Abhängigkeit von den geographischen Verhältnissen erfasst.

Das Werk ist mit zahlreichen hübschen Kärtchen, Landschaftsbildern und Profilen ausgestattet. Unter den ersteren erscheint dem Ref. die Beigabe der Kärtchen der Verbreitung der Dorf- und Bauernhausformen und der Krümmelschen so überaus instruktiven Kärtchen der Verbreitung der Wasser- und Windmotore besonders verdienstlich. Vor allem muß auch auf die wirklich gute Auswahl vortrefflicher Bilder von typischen geographischen Erscheinungen und Landschaften hingewiesen werden, die die Anschaulichkeit der behandelten Gegenstände ungemein erhöhen. Beachtenswert dabei ist die Gruppierung in einzelne Typentafeln (z. B. deutsche Landschaften, Seentypen, Wald). Literaturnachweise am Schlusse eines jeden Kapitels regen zu weiteren Studien an.

Denn es ist ja wohl klar, daß eine Landeskunde des Deutschen Reiches in dem vorliegenden Umfange bei der Fülle der Einzeluntersuchungen und der gewaltigen Größe des zu meisternden Gegenstandes nicht erschöpfend sein kann. Sie will das auch nicht. Sie will und muß für den Studenten, für den Geographielehrer und für den gebildeten Laien ein Handbuch sein, das das deutsche Staatsgebiet vom Standpunkt der modernen Wissenschaft schildert. Ules „Deutsches Reich" ist ein solches Handbuch. Sein Erscheinen hat eine wesentliche Lücke in unserer geographischen Bibliothek ausgefüllt, da Pencks „Deutsches Reich" wohl in

seinen Grundzügen kaum, aber doch in Einzelheiten veraltet und vor allem vergriffen ist. So kann Ules Werk jedem wärmstens empfohlen werden, der dem „alten Vaterland" geographisches Interesse entgegenbringt. Es wird ihm zeigen, daß die geographischen Beziehungen, die die Lebenskraft des deutschen Staatsorganismus bedingen, über die engen politischen Grenzen hinübergreifen. Es kann daher keinen sehnlicheren Wunsch geben als den, daß Ule bei der 2. Auflage seines vorzüglichen Werkes einer größeren Identität des Deutschen Reiches und des Deutschen Landes (Mitteleuropa) Rechnung zu tragen habe, daß sich die Macht der geographischen Verhältnisse, wie sie die deutschen Geographen seit langem erkannt haben, auswirkt in der politischen Gestaltung des künftigen Vaterlandes. Otto Maull.

Kriegsgeographische Zeitbilder. Land und Leute der Kriegsschauplätze. Hgg. von H. Spethmann und E. Scheu. Verlag Veit & Co., Leipzig. Jedes Heft Mk. —.80.

Die Sammlung will ein klares Bild der Kriegsschauplätze entwerfen, „um es jedem zu ermöglichen, den amtlichen Nachrichten von den Vorgängen auf den Kampfgebieten mit Verständnis folgen zu können". Abbildungen und Skizzen sollen nach Bedarf die Darstellung unterstützen. Die Reihe wird eröffnet durch:

Heft 1. A. Oppel: Die wirtschaftlichen Grundlagen der kriegführenden Mächte. 48 S. In einem der Bedeutung der einzelnen Staaten entsprechenden Umfang wird eine knappe, aber zuverlässige Übersicht über das Wichtigste geboten. Von den zur Zeit im Kampfe liegenden Ländern sind nur Italien und Japan außer Betracht gelassen.

Heft 2. F. Frech: Kohlennot und Kohlenvorräte im Weltkriege. 37 S behandelt eingehender die Ausbeute und die Verteilung eines wirtschaftlichen Gutes bei den kriegführenden Mächten, dessen ausreichender Besitz im modernen Krieg von geradezu ausschlaggebender Bedeutung sein kann. Auch in dieser Beziehung steht Deutschland sehr günstig da, da es neben seiner gewaltigen Eigenproduktion die Kontrolle über die polnischen, belgischen und nordfranzösischen Kohlenlager ausübt. Der Verfasser bietet insofern mehr als der Titel verspricht, als er auch den Erdölvorkommen in Vorderasien Beachtung schenkt. Der lehrreichen Abhandlung ist neben Abbildungen eine Übersichtskarte zur Berechnung der im rechtsrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk anstehenden Kohlenmengen beigegeben.

Heft 3. H. Spethmann: Der Kanal mit seinen Küsten und Flottenstützpunkten. 42 S., 20 Abb. im Text. Mit umfassender Sachkenntnis entwirft Verf. eine anziehende Schilderung der Natur und der wirtschaftlichen Verhältnisse des Kanals und seines Umlandes mit den Seehäfen. Planskizzen von Cherbourg, Dover und Le Havre tragen zur Würdigung der Anlage dieser hervorragenden Flottenstützpunkte bei.

Heft 4. H. Praesent: Antwerpen. Geographische Lage und wirtschaftliche Bedeutung. 39 S. Auf Grund eingehenden Literaturstudiums wird das Antwerpen vor dem Kriege nach Lage, Geschichte, Ausbau der umfangreichen Hafenanlagen und Handel ausführlich geschildert. Einleitend werden die sich Schlag auf Schlag folgenden Phasen der Eroberung im Oktober vorigen Jahres

rekapituliert. 8 Abb. und 1 Karte der Stadt und Umgebung (ca. 1 : 250000) unterstützen wirksam den Text.

Heft 5 H. Grothe: Der russisch-türkische Kriegsschauplatz (Kaukasien und Armenien). 45 S., 8. Abb., 4 Kartenskizzen. Der Stoff ist nach den Gegenden, die bisher den Schauplatz kriegerischer Zusammenstöße zwischen Russen und Türken bildeten, in „Das Schwarze Meer und die Dardanellen" und „Armenien und Kaukasien" gegliedert. Die knappe Umreißung der geographischen Grundlagen, welche das Verständnis der militärischen Operationen in Armenien und Kaukasien vermitteln, bezeichnet Verfasser als seine Hauptaufgabe. Man muß gestehen, daß sie gut gelungen ist, auch der vorsichtigen Abwägung möglicher türkischer Erfolge in diesen für Truppenbewegungen so hindernisreichen Ländern wird man nur beipflichten können. Das letzte Drittel der Schrift ist den verwickelten ethnographischen Verhältnissen Kaukasiens, besonders den muhammedanischen Elementen gewidmet mit Perspektiven über die Haltung der einzelnen Volksteile bei etwaigen größeren Erfolgen der Türken, auch bietet es manche der jüngsten Zeitgeschichte entnommene interessante Einzelheiten.

Heft 6. K. Wolff: Der Kriegsschauplatz zwischen Mosel und Maas. Land und Leute zwischen Metz—Verdun—Toul und Nancy. 36 S., 10 Abb., 1 Karte (1 : 80000). In ungemein lichtvoller Weise, unterstützt durch ein einfaches, klares Profil und 2 Kartenausschnitte wird der Verfasser seinem Vorhaben gerecht, ein anschauliches Bild der Landesnatur des strategisch so wichtigen, im Untertitel näher umgrenzten Gebietes zu entwerfen. Es liegt ein Muster eines „kriegsgeographischen" Bildes vor, welches das Verständnis bisheriger militärischer Operationen ebenso vermittelt, wie es Einsicht in etwa bevorstehende gewähren wird, soweit sie durch das Gelände bedingt sind. Der einleitende geschichtliche Überblick sowie wirtschaftliche Exkurse runden die Kenntnisse der heißumstrittenen Landschaft in wissenswerten Punkten ab. Distel.

L. Distel: Ergebnisse einer Studienreise in den zentralen Kaukasus. Abhandlungen des Hamburgischen Kolonialinstituts. B. XXII. Reihe C. Band 2. Hamburg 1914. Verlag L. Friederichsen & Co. 96 Seiten mit 33 Abbildungen auf 17 Tafeln, 1 Kartenskizze und 1 Profiltafel.

Im Anschluß an seine glazial morphologischen Studien in den Hohen Tauern hat Distel von Ende Juli bis Ende September 1911 Untersuchungen in derselben Richtung in dem Gebiet des oberen Baksantales angestellt.

Dieses Tal entwässert mit seinen Verzweigungen die Südostseite des Elbrus sowie den Hauptkamm vom Tschiper-Asau Paß bis zum Mestia Paß und dessen nördliche Ausstrahlungen. Das Gebiet liegt vollständig im granitischen Kern des zentralen Kaukasus.

Gneiß und Granit bilden hier das gewaltig aufragende Grundgebirge, das von trachytischen und andesitischen Laven durchbrochen wurde, welche im zweigipfeligen Elbrus die höchste Erhebung des ganzen Gebirges aufgeschüttet haben.

Von dem bis zum Übergang in die Steppen etwa 90 km langen Baksantal wird in der vorliegenden Arbeit nur der oberste ca. 30 km lange Hochgebirgsabschnitt oberhalb von Urusbieh mit seinen zahlreichen Seitentälern eingehend beschrieben.

Wir finden in der auf sorgfältige Begehungen und Beobachtungen gegründeten Arbeit eine Fülle von Angaben über Schuttbedeckung, Gliederung der Gehänge, Bildung von Karen, Mulden, Quelltrichtern, Verteilung und Erhaltung von älteren und jungen Gletscherablagerungen, Schwankungen der Gletscher . . .

Eine große Anzahl von meist sehr guten Photographien gewährt uns mit Hilfe der übersichtlichen Karte im Maße 1:100000 einen ausgezeichneten Einblick in dieses großartige, ungemein jähkantige Hochgebirge, das in mancher Hinsicht an die Montblanc-Gruppe erinnert. Für einen Bergsteiger vom Range L. Distels war es jedenfalls mit mancher Entsagung verbunden hier morphologische Arbeiten am Gehänge zu treiben, statt Anstiege auf diese stolzen Kämme zu entwerfen und zu erzwingen.

Von den Ergebnissen, welche insbesondere im Vergleich mit den Alpen von Wichtigkeit sind, wären etwa die folgenden herauszuheben:

In der Diluvialzeit war die Vergletscherung auf der Nordseite des zentralen Kaukasus eine geringere als auf der Nordseite der Alpen.

Der Gletscher des Baksantales dürfte etwa 70 km Länge und bei Urusbieh ca. 600 m Mächtigkeit erreicht haben.

Die Schneegrenze kann im Baksangebiet damals nicht unter 2800 m, also nur 600—700 m tiefer als heute herabgerückt sein.

Als Gründe für diese Erscheinung zieht Distel den durch keinen Rückstau gehemmten Abfluß der Eismassen und das viel kontinentalere Klima in Betracht.

Kare, Schliffkehlen, Rundhöcker, Felswannen sind nur selten vorhanden und haben lange nicht jene Bedeutung wie in den Alpen.

Ebenso entbehren diese Täler aller Anzeichen der sogenannten glazialen Übertiefung

Es fehlen nicht nur im Baksantale sondern wahrscheinlich am ganzen Nordabfall des Kaukasus die alpinen Taltröge, was nach Distel die Ansicht bestätigt, daß die Taltröge auch in den Alpen nicht glazialen Ursprunges sind und daß weiter die Entwicklung beider Gebirge vor dem Eingreifen der diluvialen Vergletscherung eine recht verschiedene war.

Die Anlage der Taltröge ist nicht auf Eiswirkung zurückzuführen, und sie wurden auch in den Alpen nur vom Eise in bestimmtem Sinne weiter ausgestaltet. Distel führt bei der Untersuchung der heutigen Gehängevergletscherung eine scharfe Trennung von Kar-, Mulden- und Hangverfirnung durch.

Auch zwischen Bergschrund und Randkluft wird wohl unterschieden.

Als Bergschrund wird die Grenze zwischen angefrorenem und bewegtem Firn und Eis bezeichnet. Die Randklüfte scheiden Firn- oder Eislager von nackten Felswänden. Bergschründe finden sich nur im dauernd vereisten Hochgebirge, Randklüfte können überall auftreten, wo Steilwände Schneefelder überragen.

Während beim Bergschrund das darüber aufragende Gehänge geschont wird, findet über der Randkluft eine lebhafte Verwitterung und Abtragung statt.

An der Randkluft wird die darüber aufregende Wand untergraben, beim Bergschrund das darunter befindliche Gehänge allerdings in viel bescheidenerem Ausmaß.

Karlinge in alpinem Sinne fehlen den Hochregionen des Baksantales und sind in tieferen Lagen selten. In einem schroffen Gegensatz zu den bescheidenen Ablagerungen aus dem wenig ausgeprägten Formenschatz der diluvialen Vergletscherung gibt sich durch das ganze Gebiet in auffallender Schärfe ein rezenter Hochstand der Gletscher zu erkennen.

Dieser durch umfangreiche Ablagerungen und Untergrabungen ausgezeichnete Vorstoß erreichte ungefähr im Jahre 1850 sein Maximum, das mit einer ähnlichen Schwankung in den Alpen zusammenfällt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen Distels in den Hohen Tauern und im Kaukasus in bezug auf Talübertiefung sowie die Entstehung von Karen und Trogtälern stehen in schroffem Gegensatz zu der von Penck und Brückner in dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter" niedergelegten Anschauung von dem Mittelgebirgscharakter der Alpen vor dem Eintreten der Eiszeiten. Der Referent möchte hier anfügen, daß er auf anderen von Distel ganz unabhängigen Wegen in den Alpen ebenfalls zu der Erkenntnis gelangt ist, daß die Trogtäler nicht von den Eisströmen in eine Mittelgebirgslandschaft eingesenkt wurden, sondern daß dieselben weit älter sind und nur vom Eise umgestaltet wurden.

Alpen und Kaukasus hatten schon vor der Eiszeit Hochgebirgscharakter. Die Trogtäler wurden vom Wasser eingeschnitten und entstanden überall dort, wo eine Neubelebung der Erosion durch ruckweise Hebungen stattfand.

Alpen und Kaukasus unterscheiden sich in ihrer vorglazialen Entwicklung durch den ungleichen Rhythmus ihrer Vertikaleinstellungen. Hier haben wir eine durch mehrere Vertikalbewegungen zerrissene Erosion, dort eine anscheinend ziemlich ungestörte. — Der Bericht von Distel, daß es an der Nordseite des Kaukasus in einem Granithochgebirge trotz mächtiger Vergletscherungen nicht zur Ausbildung von Talträgen gekommen ist, bildet jedenfalls einen wertvollen Beweis für die Unabhängigkeit der Entstehung von Trogtälern von den Vergletscherungen.

Otto Ampferer.

Anzeigen [1]).

Häberle, Daniel: Die Wälder des Stiftes zu Kaiserslautern im Jahre 1600 nach der Beschreibung des kurfürstlichen Forstmeisters Philipp Velmann. Eine forstlich-geographisch-historische Schilderung, herausgeg. mit Erläuterungen. Mit 18 Abb. im Text und einer Karte. Speier 1913. Verlag des historischen Vereins der Pfalz, E. V., in Kommission der Buchhandlung Nimtz, Speier. IV, 88.

[1]) Die Anzeigen bringen neben Werken, die Verlage und Autoren einsenden, in besonderer Zusammenstellung Neuerscheinungen auf dem Gebiete der bayerischen Landeskunde, da die „Mitteilungen" auf deren Pflege stets ihr Augenmerk haben. Um in dieser Richtung mehr bieten zu können, ergeht an alle interessierten Kreise die Bitte um Einsendung einschlägiger Veröffentlichungen. Rektorate der bayerischen Mittelschulen würden sich durch Übermittlung von Schulprogrammen, die manchen Beitrag enthalten und häufig schwer zu beschaffen sind, die Gesellschaft zu besonderem Danke verpflichten.

Häberle, Daniel: **Die nutzbaren Gesteinsvorkommen der Rheinpfalz.** (Sonderabdr. a. Bd. I des Handbuchs der Stein-Industrie). 22 S. m. Abb. o. O. (Union, Deutsche Verlagsgesellschaft.)

Lex, Friedrich: **Über die geographische Verteilung der Niederschläge im diesseitigen Bayern** bei, durch Süd- und Ostdepressionen (Vb.) bedingten, Hochwasserlagen. Inaugural-Dissertation der Universität München. München (Buchholz) 1915. 32 S., 7 Tafeln. gr. 4°.

Bücher-Verzeichnis der Königlich Bayerischen Armee-Bibliothek. München 1913 (Druckerei des K. Kriegsministeriums). XV, 1125 S. gr. 4°. (Nicht im Buchhandel.)

Häberle, Daniel: **Badische Kolonien in Südrussland** (Sonderabdruck aus Alemannia 1914 Heft 1.) 24 S. mit 2 Kartenskizzen.

Kriegsgeographische Zeitbilder: Land und Leute der Kriegsschauplätze. Herausgeg. von H. Spethmann und E. Scheu. Leipzig (Veit u. Co.) 1915.
Heft 7: Japan und die Japaner. Von Dr. Ed. Erkes-Leipzig.
Heft 8: Die Vogesen und ihre Kampfstätten. Von Redakteur Adrian Mayer-Straßburg.

Löffler, Karl: **Die Formen der Schwäbischen Alb und ihr Einfluss auf die Besiedelung** auf Grund von Beobachtungen in der südwestlichen Alb. Inaugural-Dissertation der Universität Tübingen. Stuttgart (Grüninger) 1915. S.-A. a. Jahresh. f. vaterländische Naturkunde Württembergs. 71. Jahrg. 1915. S. 145—249 mit 8 Tafeln.

Uhlig, Carl, **Erläuterungen und Zeichenschlüssel zu den französischen und belgischen Generalstabskarten.** Die Karte von Frankreich 1 : 100,000 und die Karte von Belgien 1 : 50000 des Domina-Verlages in München. 20 S. mit 4 S. Zeichenerklärung. 8° in Leinenpapierumschlag. München 1915 (Domina-Verlag).

Geschlossen: 15. November.

Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in München, Bd. X. 1915 Taf. VII.

MAKEDONISCH-ALBANISCHER GRENZGÜRTEL.

Entworfen von Dr Otto Maull.

Maßstab: 1:1.750000.

Zeichenerklärung:

- a. Verkehrs- und Siedlungsarme Gebiete.
- b. Siedlungsgebiete. a) dem Grenzgürtel vorlagernd. b) dem Grenzgürtel angehörig.
- Verkehrsgebiete. E.P. = Engpaß
- → natürliche lokale Verkehrsrichtung.
- ⇉ Durchgangsverkehr.
- ⇉ zukünftige Linien des Durchgangsverkehrs.
- Gewässer.

Siedlungen: über 100000 Einwohner. 50–100000. 30–50000. 20–30000. 10–20000. unter 10000 Einwohner.

- Lokale Verkehrsscheide.
- Wasserscheide.
- Grenze zwischen dem regenreichen Westen (1000–1500 mm) u. dem regenärmeren Osten (unter 500–1000 mm) (nach Trzebitzky)
- Januar-Isothermen (nach Fischer)
- Grenze des mitteleuropäischen u. mediterranen Vegetationsgebiets (nach Oestreich)
- Nordgrenze des Ölbaums (n. Fischer)
- a. Völkergrenzen (n. Cvijić) a.) geschlossene Völkergebiete. b.) Völkeroasen.
- G: Griechen, B: Bulgaren, T: Türken, M: Makedonen, A: Albaner, S: Serben, W: Wlachen.
- Kirchliche Grenze: vorwiegend bulgarisch-exarchistische Bevölkerung im Norden, griechisch-patriarchistische Bevölkerung im Süden. (nach bulgarischen Angaben.)
- Schulgrenze: vorwiegend griechische Schulen im Süden, vorwiegend bulgarische Schulen im Norden. (n. bulg. u. griech. Ang.) (in Albanien: Griechische Schulen im S., österreichische u. italienische im N.)
- Politische Grenzen.

H. Andreas

Lith. Anst. v. Huth Kohler, München.

JUL -- 1935

G 13 G382 Bd.9-10
Geographische Gesellschaft in München
Mitteilungen

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY